



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN

Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-
aprendizaje de operaciones básicas con números fraccionarios en el grado quinto
con apoyo de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación:
Estudio de caso en la Institución Educativa Julio César García del municipio de
Medellín

ODIS JAVIER MUÑOZ ZAMBRANO

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Facultad de Ciencias

Universidad Nacional de Colombia

Medellín, Colombia

2014

Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-
aprendizaje de operaciones básicas con números fraccionarios en el grado quinto
con apoyo de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación:
Estudio de caso en la Institución Educativa Julio César García del municipio de
Medellín

ODIS JAVIER MUÑOZ ZAMBRANO

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

Ph.D. JULIAN MORENO CADAVID

Línea de investigación:

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Grupo de Investigación Informática Educativa GUIAME

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2014

Dedicatoria

Con mucho cariño para los seres que siempre me motivan a emprender nuevos retos: Mi familia.

“Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”

Benjamin Franklin

Agradecimientos

A Dios por guiar cada paso de mi vida y en especial en este propósito.

A mi familia por acompañarme en este transitar y apoyarme cada día incondicionalmente en cada proyecto.

A la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, por permitirme llevar a buen término el estudio de esta maestría.

A los administrativos, docentes y todo el equipo de trabajo de la maestría por los esfuerzos para fortalecer este programa.

En especial a mi director PhD Julián Moreno Cadavid por su paciencia y dedicación, por su disposición a atender mis dudas y su orientación oportuna para la aplicación de esta estrategia pedagógica.

Resumen

Este trabajo final de maestría, presenta el diseño y la implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas con los números fraccionarios, tema que casi siempre presenta un alto grado de dificultad en los estudiantes de la educación básica primaria y que repercute en la comprensión matemática en grados superiores.

Más específicamente, y a partir de la utilización de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, se construyeron contenidos digitales que se aplicaron lúdicamente en el desarrollo de un curso dentro de la plataforma Erudito del Grupo de Investigación Informática Educativa GUIAME, de la universidad Nacional de Colombia. Se validó la propuesta en el grado quinto la institución educativa Julio César García del municipio de Medellín, aplicándola a un grupo experimental y se contrastó con un grupo control.

Palabras claves:

Nuevas Tecnologías de la información y la comunicación, Aprendizaje basado en juegos, Aprendizaje significativo, Estrategia de enseñanza, Números fraccionarios.

Abstract

This final work for master's degree presents the design and implementation of a teaching strategy for teaching and learning basic operations with fractional numbers, as these operations, often exhibit a high degree of difficulty in students of primary school and which affects the mathematical understanding in higher grades.

With the usage of the New Information and Communication Technologies, digital contents were created and playfully applied in the development of a course on the Erudito Platform of the Educational Computing Research Group GUIAME from

National University of Colombia. The proposal was validated in fifth grade of the educational institution Julio César García from municipality of Medellin, applying it to an experimental group and then it was contrasted with a control group.

Keywords:

New Technologies of Information and Communication, Games based learning, Meaningful learning, teaching strategy, fractional numbers.

Tabla de Contenido

1	Preliminares	11
1.1	Introducción	11
1.2	Tema.....	13
1.3	Planteamiento del problema	14
1.4	Objetivos	16
1.4.1	Objetivo General	16
1.4.2	Objetivos Específicos	16
1.5	Metodología	16
1.6	Cronograma.....	17
1.7	Alcance	18
2	Marco referencial	20
2.1	Marco teórico	20
2.1.1	Aprendizaje significativo.....	20
2.1.2	Tecnologías de la información y las comunicaciones	22
2.1.3	Aprendizaje basado en juegos.....	25
2.2	Marco disciplinar	28
2.2.1	La fracción y sus diferentes significados	30
2.3	Marco legal.....	34
2.3.1	Lineamientos curriculares para matemáticas	34
2.3.2	Ley 115 de Febrero 8 de 1994.	35
2.3.3	Normatividad interna Universidad Nacional.....	39
3	Estado del arte.....	40
3.1	Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados, con los docentes de primaria de la institución educativa San Andrés de Girardota.....	40
3.2	Dificultades en el aprendizaje de las fracciones y el conocimiento del profesor.....	42
3.3	Unidad didáctica: Fracciones	44

3.4	Las fracciones: ¿problema de aprendizaje o problemas de la enseñanza	45
4	<i>Construcción y desarrollo de la estrategia didáctica</i>	48
4.1	Caracterización.....	49
4.1.1	Aspecto geográfico.....	49
4.1.2	Aspecto socioeconómico	49
4.2	Diseño e Implementación	50
4.2.1	Actividad 2.1: diseño y construcción de materiales digitales como herramientas didácticas. 50	
4.2.2	Diseño y construcción de un curso virtual.	55
4.2.3	Gestión de medios tecnológicos.....	65
4.2.4	Habiendo construido los materiales y luego de adecuarlos a la plataforma de Erudito se hace necesario contar con un espacio adecuado para su desarrollo.	65
4.3	Aplicación	66
5	<i>Validación y resultados</i>	71
5.1	Análisis y Evaluación	71
5.1.1	Resultados PRE TEST	72
5.1.2	Resultados POS TEST	73
5.2	Validación de satisfacción	76
5.2.1	Percepción de estudiantes.....	76
5.2.2	Percepción de padres.....	80
6	<i>Conclusiones y trabajo futuro</i>	82
Anexos.....		85
A.	Anexo: PRE TEST.....	85
B.	Anexo: Diploma de participación	88
C.	Anexo: Autorización de padres.	89
D.	Anexo: Percepción padres.....	90
Referencias		91

Lista de Figuras

<i>Figura 2-1</i> Fracción parte-todo.	31
<i>Figura 2-2</i> Fracción parte-todo. Coloreado.....	32
<i>Figura 4-1</i> Ubicación I.E. Julio César García.....	49
<i>Figura 4-2</i> Concepto de fracción.	51
<i>Figura 4-3</i> Captura de pantalla en proyección de video.	52
<i>Figura 4-4</i> Términos de las fracciones.	52
<i>Figura 4-5</i> lectura de fracciones.....	53
<i>Figura 4-6</i> comparación de fracciones.....	53
<i>Figura 4-7</i> Amplificación y simplificación.	54
<i>Figura 4-8</i> Captura de pantalla en proyección de video.....	54
<i>Figura 4-9</i> Captura de pantalla los seis mundos.....	57
<i>Figura 4-10</i> Captura de pantalla, falso - verdadero.	58
<i>Figura 4-11</i> Captura de pantalla, falso - verdadero.	58
<i>Figura 4-12</i> Captura de pantalla, comparación Balanza.....	59
<i>Figura 4-13</i> Captura de pantalla, selección disparando balas de pintura.	59
<i>Figura 4-14</i> Captura de pantalla, completando el texto.	60
<i>Figura 4-15</i> Captura de pantalla, completando el texto.....	60
<i>Figura 4-16</i> Captura de pantalla, elección múltiple anillos.....	61
<i>Figura 4-17</i> Captura de pantalla, elección múltiple globos.....	61
<i>Figura 4-18</i> Captura de pantalla, clasificación.	62
<i>Figura 4-19</i> Captura de pantalla, clasificación huevos.....	63
<i>Figura 4-20</i> Captura de pantalla, ambiente mundialista.	63
<i>Figura 4-21</i> Captura de pantalla, desplazamiento a pie.	64
<i>Figura 4-22</i> Captura de pantalla, desplazamiento en globo.	65
<i>Figura 4-23</i> Estudiantes en la sala de tecnología.	66
<i>Figura 4-24</i> Inauguración.	67
<i>Figura 4-25</i> Registro y matrícula.....	67
<i>Figura 4-26</i> Estrategia en desarrollo.....	68
<i>Figura 4-27</i> Premiación al primer puesto.	68
<i>Figura 4-28</i> Premiación al segundo puesto.	69
<i>Figura 4-29</i> Entrega de diplomas.	70
<i>Figura 5-1</i> Comparativo PRE TEST.....	73
<i>Figura 5-2</i> Comparativo POS TEST.	75

<i>Figura 5-3 Captura de pantalla. Test de percepción.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 5-4 Test inicial de percepción.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 5-5 Test final de percepción.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 5-6 Test de percepción padres.....</i>	<i>81</i>

Lista de Tablas

<i>Tabla 1-1 Metodología para la ejecución del trabajo de grado.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 1-2 Cronograma de actividades.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 5-1 Resultados PRE TEST en el grupo experimental.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 5-2 Resultados PRE TEST en el grupo de control.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 5-3 Resultados PRE TEST. Resumen.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 5-4 Resultados POS TEST. Resumen.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 5-5 Equivalencia escalas de valoración.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 5-6 Ítems, percepción estudiantes.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 5-7 Test de percepción inicial en el grupo control.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 5-8 Test de percepción inicial en el grupo experimental.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 5-9 Test percepción final, control.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 5-10 Test percepción final, experimental.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 5-11 Test percepción padres.....</i>	<i>81</i>

1 Preliminares

1.1 Introducción

Los números fraccionarios y sus operaciones es un tema que se comienza a impartir durante la Educación Básica Primaria, prolongándose durante la Educación Básica Secundaria, y que, sin embargo, a pesar de todo el tiempo que se le dedica, sigue generando confusión y rechazo por parte de los estudiantes. Es por ello que se presenta una propuesta que consiga motivar a los alumnos y que despierte en ellos el gusto y la curiosidad por este tema, y en general por el mundo de las Matemáticas.

Diversos argumentos apoyan el uso de los juegos digitales como herramientas de aprendizaje. Este paradigma, relativamente nuevo en el caso de los juegos digitales, consiste en usarlos con objetivos educativos, utilizándolos como herramientas que apoyen los procesos de aprendizaje de forma significativa. También es conocido bajo multitud de términos en inglés, como *Game Based Learning (GBL)* o *educational gaming*, o incluso *serious games*, aunque este término suele abarcar diferentes aplicaciones de juegos fuera del ámbito del ocio, y no sólo juegos educativos.

En particular, se busca definir un curso dentro de una plataforma para juegos masivos en línea denominada Erudito del grupo de investigación GUIAME de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Con ello, se pretende lograr una herramienta que conste de la parte teórica con el conocimiento conceptual en cumplimiento al currículo, adicionado con diferentes alternativas tecnológicas como videos, presentaciones, animaciones, juegos didácticos y test, que vayan más allá de la metodología tradicional que dificulta ver y reconocer el valor de una fracción, la amplificación o simplificación y operaciones con fracciones. Lo anterior pues generalmente cuando el estudiante realiza las operaciones de forma algorítmica su aprendizaje es mecánico y fácilmente lo olvida de tal forma que al

retomar el tema en otros grados no se evidencian conocimientos previos sólidos que sean la base para interactuar con conocimientos nuevos.

Desde el quehacer docente, se buscan alternativas que faciliten la interacción de los estudiantes con el conocimiento, de ahí se desprende la puesta en marcha del presente trabajo, vinculando las nuevas tecnologías en las que el estudiante está motivado y se pretende llevar esta fortaleza al aula de clases, para que la educación sea vista desde otra perspectiva por ellos.

La plataforma permite que cada curso presente los contenidos dentro de una aventura, donde el participante se envuelve en una narrativa recorriendo varios mundos donde encontrará a sus compañeros que están en modo *online*. Así mismo, se puede interactuar con los personajes de la plataforma que le suministran herramientas para recorrer el juego, los materiales de estudio y los acertijos lúdicos que evalúan el conocimiento adquirido.

Lo que se busca finalmente es explotar las ventajas de la aplicación de las TIC en el aula tales como: el interés y motivación en los alumnos, un aprendizaje cooperativo, flexibilidad en los estudios, desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de la información, competencias de expresión y creatividad, visualización y simulaciones, ampliación del entorno vital con más contactos, mayor compañerismo y colaboración entre los estudiantes, información recibida en distintos códigos, ruptura de las barreras espacio-temporales y una nueva forma de construir el conocimiento, favoreciendo el trabajo colaborativo y el autoaprendizaje debido a que la información ya no se localiza en un lugar determinado.

La aplicación de esta estrategia estará reforzada con las clases habituales ya que el curso no será desarrollado completamente virtual para facilitar el contacto personal entre estudiantes y docente, además para determinar la coherencia en el desarrollo del curso, se establecen el orden de los mundos en los que cada participante debe abordar el curso. Esto puesto que el estudio del tema de las fracciones requiere de una metodología inductiva, con conocimientos que deben

servir de base para poder continuar con el proceso de la construcción del aprendizaje significativo.

1.2 Tema

El tema que genera esta estrategia es el de las operaciones con los números fraccionarios, vista como una dificultad recurrente en el ámbito escolar, que si bien muchos estudiantes logran entender momentáneamente o con un aprendizaje mecánico, igualmente lo olvidan y cuando se requiere su utilización en un grado superior se hace necesario su refuerzo, sin alcanzar un aprendizaje significativo. Este fenómeno es confirmado por diversos estudios, entre los que se encuentra el realizado por Pruzzo (2012):

“Numerosos alumnos no logran representar números fraccionarios, operar con ellos o establecer equivalencias. Los errores post instruccionales analizados señalan que no han construido el concepto de “fracción” centrado en las relaciones “parte-todo”. Quedan comprometidos, así, todos los aprendizajes sobre números racionales subsiguientes. Los errores, se vinculan con actividades que presentan las fracciones, tanto vinculadas a la medida como con el reparto, alejadas de las acciones y centradas en configuraciones perceptivas de materiales continuos y discretos que no toman cuenta ni peso, ni volumen. Denominamos “enseñanza irrelevante” a la que estanca a los alumnos en el “no aprendizaje” -lagunas de aprendizaje- o inducen errores post instruccionales, que pasan inadvertidos en las evaluaciones.”

Se busca entonces generar una herramienta pedagógica, que con un valor agregado como el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, faciliten la comprensión, que marque una huella en el conocimiento de este tema y sea muestra de un verdadero aprendizaje significativo.

Es importante la propuesta frente a este tema ya que es una debilidad recurrente en el ambiente escolar de muchos contextos, por lo que se ha realizado muchas investigaciones al respecto, en diferentes lugares y a diferentes niveles.

La estrategia está encaminada también a mejorar la motivación por de los estudiantes frente a la educación matemática con una estrategia de enseñanza-aprendizaje diferente, que indiscutiblemente a los jóvenes les atrae. El objetivo es renovar las estrategias didácticas en el aula encausando las nuevas formas de interpretar la realidad de los educandos hacia el mejoramiento del aprendizaje en beneficio de su formación y la de los docentes.

1.3 Planteamiento del problema

¿Por qué la comprensión de los números fraccionarios y sus operaciones básicas es una dificultad recurrente en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Julio César García de Medellín y cómo abordar su enseñanza para reducir esta dificultad?

A partir de varios años de experiencia en la enseñanza del área de matemáticas en la educación básica primaria, ha resultado recurrente la dificultad en los estudiantes para adquirir un aprendizaje significativo respecto a la comprensión de los números fraccionarios y sus operaciones. No obstante, este es un tema que se desarrolla dentro del currículo escolar y que ha generado diferentes debates en el campo académico debido a su importancia como base para el conocimiento de muchos temas en la aplicación de otras áreas del conocimiento y en el contexto de la vida cotidiana de cualquier ciudadano, como se registra en los lineamientos curriculares propuestos por el ministerio de educación.

La naturaleza de las dificultades en la utilización de los números fraccionarios y sus operaciones puede tener diferentes orígenes, desde la comprensión del mismo concepto, de la forma de abordar el tema por parte del docente, las estrategias pedagógicas utilizadas, así como los mismos significados que pueden tener, dependiendo del contexto y las circunstancias en donde se utilizan. Esto

puede desencadenar en las dificultades de la comprensión del tema hasta la apatía, tanto por el tema, como por el área matemática en general.

Teniendo en cuenta la incidencia del problema y la importancia del tema como base para dar continuidad al conocimiento matemático en los grados siguientes, en el contexto social y en la interrelación con otras áreas, se hace necesaria la búsqueda de alternativas de solución, que mengüen estas dificultades y sean un aporte a la comunidad de la institución educativa.

Desafortunadamente las dificultades persisten en el transcurrir de los grados, posiblemente porque no se fortalecen las bases del conocimiento, partiendo de lo que el estudiante conoce para anclar con ello el nuevo conocimiento y formando un aprendizaje significativo.

La motivación como elemento fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje se verá también beneficiada ya que se espera que el estudiante al contar con otras estrategias que lo saquen de la monotonía de las clases, alcance mayor interés que facilite la adquisición del conocimiento, aprovechando la afinidad que normalmente manifiestan los estudiantes con la aplicación de nuevas tecnologías.

Es por eso que esta estrategia es una alternativa para que el docente cuente con una herramienta que diversifique la metodología de enseñanza, que bien utilizada podría generar en el estudiante un conocimiento sólido en su estructura mental y convertirse en subsumidor de otros conocimientos matemáticos.

Esta propuesta se justifica entonces, porque el docente como agente educativo debe buscar solución al problema detectado, que será fundamentado en una actividad investigativa que dé cuenta del nivel de esta dificultad en diferentes grados de la institución educativa e incluso en los docentes de la educación básica primaria.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar e implementar una estrategia didáctica mediado por apoyo de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación para disminuir el alto índice de dificultad presentado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios en el grado quinto de la educación básica primaria, en la Institución Educativa Julio César García del municipio de Medellín.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diseñar e implementar una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios.
- Construir una estrategia de aprendizaje basada en juegos, con apoyo de la tecnología aplicable al conocimiento de las matemáticas.
- Intervenir pedagógicamente el grado quinto de la Institución Educativa Julio César García mediante la aplicación de una estrategia didáctica.
- Sistematizar y analizar el impacto de la estrategia didáctica utilizada para la comprensión de las operaciones básicas con números fraccionarios en los estudiantes intervenidos.

1.5 Metodología

El procedimiento desarrollado en la ejecución de este Trabajo Final de Maestría se encuentra discriminado en Fases y Actividades que están encaminadas a cumplir con los objetivos propuestos.

Tabla 1-1 Metodología para la ejecución del trabajo de grado

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Caracterización	Diseñar e implementar una estrategia didáctica para la	1.1. Elaborar una revisión bibliográfica de las teorías del aprendizaje significativo y aprendizaje basado en juegos, para ser aplicadas en el presente trabajo.

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
	enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios.	1.2. Elaborar una revisión bibliográfica sobre metodologías didácticas para la enseñanza-aprendizaje de los números fraccionarios y sus operaciones en la educación básica primaria.
		1.3. Elaborar una revisión bibliográfica acerca de las Nuevas Tecnologías TIC en la enseñanza-aprendizaje.
Fase 2: Diseño e Implementación.	Construir una estrategia de aprendizaje basada en juegos, con apoyo de la tecnología aplicable al conocimiento de las matemáticas.	2.1 Diseño y construcción de materiales digitales como herramientas didácticas (imagen, texto, animación, diapositivas) para alimentar un curso utilizando las TIC para la comprensión de las fracciones y sus operaciones básicas.
		2.2 Diseño y construcción de un curso virtual mediado por la plataforma Erudito, para la enseñanza-aprendizaje de las los números fraccionarios y sus operaciones básicas.
		2.3 Gestión de medios tecnológicos (sala de tecnología) para el desarrollo de la estrategia didáctica elaborada.
Fase 3: Aplicación	• Intervenir pedagógicamente el grado quinto de la Institución Educativa Julio César García mediante la aplicación de una estrategia didáctica.	3.1 Desarrollo de las clases y aplicación de la estrategia planteada para la enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas en los números fraccionarios.
Fase 4: Análisis y Evaluación	Sistematizar y analizar el impacto de la estrategia didáctica utilizada para la comprensión de las operaciones básicas con números fraccionarios en los estudiantes intervenidos.	4.1 Validar la eficacia de la estrategia de enseñanza aplicada mediante el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes dividiéndolos en dos grupos: experimental y control.
		4.2 Validar mediante encuesta el grado de satisfacción de los estudiantes y padres de familia hacia la estrategia implementada.

1.6 Cronograma

La siguiente tabla presenta la planeación proyectada para este Trabajo Final de Maestría, la cual tendrá una duración de 16 semanas.

Tabla 1-2 Cronograma de actividades

Actividades	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividad 1.1																
Actividad 1.2																
Actividad 1.3																
Actividad 2.1																
Actividad 2.2																
Actividad 2.3																
Actividad 3.1																
Actividad 4.1																
Actividad 4.2																

1.7 Alcance

La estrategia presentada y desarrollada en este trabajo final de maestría, busca alternativas para la solución de las dificultades en la parte conceptual y operatoria de los números fraccionarios y pretende hacerlo de forma lúdica recurriendo al aprendizaje basado en juegos, por lo que se utiliza la plataforma Erudito, que permite la enseñanza de los contenidos mediante el juego digital.

La propuesta se aplica en el grado quinto de la Institución Educativa Julio César García del municipio de Medellín, pero teniendo en cuenta que esta temática corresponde a grado cuarto, quinto, sexto y séptimo queda abierta la posibilidad para que estos grados hagan uso de esta herramienta.

Pese a que la propuesta inicialmente fue la de cubrir las cuatro operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división; las condiciones de tiempo solo permitieron que se realizara en las operaciones de suma y resta. Sin embargo, es importante resaltar que es en estas operaciones donde se presenta mayor dificultad en la comprensión, además porque para dar un enfoque de aprendizaje

significativo se hizo necesario reforzar los conocimientos previos que permitan incorporar las operaciones como un nuevo conocimiento.

2 Marco referencial

El presente trabajo final está compuesto por tres importantes aspectos a saber:

El marco teórico, en el cual se amplía la información de las teorías que orientan la investigación y que a su vez contiene el aprendizaje significativo, la utilización de las nuevas tecnologías en educación y el aprendizaje basado en juegos.

El marco disciplinar que profundiza sobre el tema de los números fraccionarios y sus operaciones básicas que serán material de estudio en el grado quinto de educación básica primaria de la Institución Educativa Julio César García de municipio de Medellín y por último

El marco legal, determinado cuales son las normas que orientan la organización e inclusión del tema de estudio en el currículo escolar de la correspondiente comunidad escolar.

En este capítulo se da cumplimiento a la primera fase propuesta en la metodología para la ejecución del trabajo de grado, con las actividades 1.1, 1.2 y 1.3.

2.1 Marco teórico

El presente trabajo cuenta con el aporte de diferentes teorías, de las que se espera sustraer los diferentes aspectos aplicables en el desarrollo pedagógico y en especial durante la aplicación de la presente estrategia de enseñanza. Entre dichas teorías, se destacan las siguientes:

2.1.1 Aprendizaje significativo

Tal como lo describe Ausubel (1976), el aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. Esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un

todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje.

De manera más detallada este mismo autor junto con otros afirman que:

"Todo el aprendizaje en el salón de clases puede ser situado a lo largo de dos dimensiones independientes: la dimensión repetición-aprendizaje significativo y la dimensión recepción-descubrimiento. En el pasado se generó mucha confusión al considerar axiomáticamente a todo el aprendizaje por recepción (es decir, basado en la enseñanza explicativa) como repetición, y a todo el aprendizaje por descubrimiento como significativo. En realidad, los dos tipos de aprendizaje pueden ser significativos, 1. Si el estudiante emplea una actitud de aprendizaje significativo (una disposición para relacionar de manera significativa el nuevo material de aprendizaje con su estructura existente de conocimiento), y 2. Si la tarea de aprendizaje en sí es potencialmente significativa (si consiste en sí de un material razonable o sensible y se puede relacionarse de manera sustancial y no arbitraria con la estructura cognoscitiva del estudiante particular). En el aprendizaje por recepción, el contenido principal de la tarea de aprendizaje simplemente se le presenta al alumno; él únicamente necesita relacionarlo activa y significativamente con los aspectos relevantes de su estructura cognoscitiva y retenerlo para el recuerdo o reconocimiento posteriores, o como una base para el aprendizaje del nuevo material relacionado. En el aprendizaje por descubrimiento, el contenido principal de lo que ha de aprenderse se debe descubrir de manera independiente antes de que se pueda asimilar dentro de la estructura cognoscitiva." (Ausubel et al., 1997)

Este autor plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información. Debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así. En cambio, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente".

2.1.2 Tecnologías de la información y las comunicaciones

Un error común es creer que ya que los estudiantes de hoy son "nativos digitales", son buenos en el uso de cualquier tecnología. Ellos son expertos en enviar mensajes de texto, chatear y navegar por Facebook. Pero no están versados en el uso de blogs, wikis, sistemas para compartir documentos y similares. A los estudiantes hay que guiarlos en el uso de la tecnología, se debe ser explícito acerca de cómo se desea que utilicen estos sistemas.

Entre otras funciones en las TIC se destacan el uso didáctico, ya que con ellas se informa, se ejercita habilidades del pensamiento (análisis, síntesis, observación, etc.), se interactúa con la persona, motiva, evalúa y guía el aprendizaje. Ejemplos: Materiales didácticos multimedia (CD o en internet), simuladores, programas educativos de radio, video y televisión son medios tecnológicos empleados para este fin.

A las TIC se les puede dar una función educativa siempre y cuando ésa sea su intención. Todos los elementos que integran las TIC pueden apoyar el desarrollo de procesos cognitivos, esto dependerá de la manera en la que se utilicen (memorizar, sintetizar, analizar, reflexionar, etc.). De hecho, casi todos los programas o recursos de las TIC pueden utilizarse con una intención educativa. Esto significa que no es lo mismo ver una película por placer en una sala de cine, verla para hacer una síntesis de lo que en ella se observa o verla para contestar un cuestionario sobre el tema de la película. Con esta visión se puede utilizar el periódico como un medio didáctico muy poderoso que sitúa al joven o adulto en su contexto, además de aprender sobre redacción, ortografía, matemáticas, geografía, etc. De la misma manera se pueden utilizar las telecomedias o las historietas.

Dentro de su uso lúdico, al utilizar las TIC con software de juegos o entretenimiento, se pueden desarrollar algunas de las habilidades y conocimientos. Esto se da de manera sencilla y divertida, lo cual hace placentero el aprendizaje. Como ejemplos de esto existen software y videos educativos, navegación por internet, programas de TV, chats, revisión de diarios, visita a museos y bibliotecas electrónicas.

Si bien se reconoce las bondades de la tecnología en la educación también es verdad que quedan retos por superar, la incorporación de las TIC en la educación ha abierto grandes posibilidades para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Sin embargo, no es suficiente con dotar a las escuelas de computadores. Hace falta abordar, al mismo tiempo, un cambio en la organización de las escuelas y en las competencias digitales de los profesores. También es necesario avanzar en la incorporación de las nuevas tecnologías en los entornos familiares para reducir la brecha digital. Por eso se presentan distintas reflexiones y puntos de vista sobre el papel que desempeñan las nuevas tecnologías, y profundiza en el debate sobre el sentido educativo de las TIC.

La European SchoolNet (EUN) es un consorcio de 31 Ministerios de educación europeos y de otros países, fundada hace más de 10 años con el objeto de

estimular la innovación en enseñanza y aprendizaje en sus principales asociados. En su Informe sobre una revisión de estudios referentes al impacto de las TIC en escuelas europeas destaca la siguiente recomendación:

“Apoyar el proceso de transformación y administración del cambio, para los cuales las TIC son facilitador y amplificador. La palabra clave es transformación. Si el contexto organizacional e institucional no apoya nuevos métodos de trabajo, las prácticas educativas no cambiarán. Teniendo en cuenta que la mayoría de los maestros acepta las nuevas tecnologías en un proceso paso a paso, en forma sistemática pero lenta, cualquier cambio se debe complementar con la administración de los procesos y debe estar conectado a visiones realistas. Esto significa dar a las escuelas libertad de experimentar dentro de ciertos límites. Lo mismo aplica para cambios más drásticos, que son más difíciles de alcanzar.”

Las TIC se han convertido en un recurso nuevo para la educación, por lo que, para poder beneficiarnos de todo su potencial en el proceso de aprendizaje, es necesario reflexionar acerca de cómo aprovecharlo de la mejor manera para tener acceso a la construcción del aprendizaje. Para esto es importante considerar que existen ventajas y desventajas

Entre las ventajas se destacan: Interés y motivación, interacción y actividad continua, gran diversidad de información, programación del aprendizaje a ritmo individual, flexibilidad en horarios, desarrollo de la iniciativa, desarrollo de habilidades para la búsqueda y selección de información, aprendizaje cooperativo.

Entre las desventajas están: distracciones, ocio, atención dispersa, pérdidas de tiempo, aprendizajes incompletos y superficiales, altos costos, procesos educativos poco humanos, poco aporte a la reflexión.

2.1.3 Aprendizaje basado en juegos

La literatura está poblada de información acerca del aprendizaje basado en juegos. Parte de esta información es académica, donde los investigadores del campo discuten el potencial, desventajas y otras consideraciones sobre este tipo de aprendizaje. Consiste en analizar qué hace a los juegos digitales tan divertidos, y cómo estas características pueden utilizarse para mejorar los procesos de aprendizaje.

Este interés en los juegos pasó prácticamente desapercibido hasta que autores como: Gee y Aldrich comenzaron a abogar por el uso de juegos con fines serios. Uno de los libros más referenciados en la literatura en este tema es precisamente *What video games have to teach us about learning and literacy*, de Gee (2003).

El aprendizaje basado juegos consiste en el uso de juegos digitales con objetivos educativos, utilizándolos como herramientas que apoyen los procesos de aprendizaje de forma significativa.

También es conocido bajo multitud de términos en inglés, como Game-Based Learning (GBL) o educational gaming, o incluso serious games, aunque este término suele abarcar diferentes aplicaciones de juegos fuera del ámbito del ocio, y no sólo juegos educativos.

Estudios realizados en el campo muestran que existe una cierta conexión entre el juego (tanto digital como de otra índole) y el aprendizaje. Diversos argumentos apoyan el uso de los juegos digitales como herramientas de aprendizaje, siendo el más recurrente el hecho de que éstos pueden mejorar la motivación de los alumnos, debido a su naturaleza inmersiva.

De hecho, los juegos digitales proporcionan experiencias desafiantes que promueven la satisfacción intrínseca de los jugadores, manteniéndolos comprometidos y motivados durante el proceso de aprendizaje.

Por otro lado, una de las principales causas de la capacidad de entretenimiento de los juegos digitales es que suponen un reto para el jugador, que debe llevar a

cabo un aprendizaje continuo y progresivo para llegar a dominar el juego. El reto aumenta a medida que el jugador progresa; por ello los jugadores deben aumentar sus habilidades y aprender nuevas estrategias hasta el mismo final del juego.

Otra característica de los juegos digitales relacionada con el aprendizaje es que éstos proporcionan ciclos cortos de retorno de la información (del inglés, “feedback”). Esto permite a los jugadores explorar libremente el entorno del juego, poniendo en práctica sus propias hipótesis, aprendiendo mediante ensayo y error, y obteniendo información inmediata que pueden utilizar para redefinir suposiciones erróneas, todo ello en un entorno libre de riesgos. Esta característica tiene una aplicabilidad directa en contextos educativos donde los alumnos necesitan recibir valoraciones o comentarios que les guíen durante su proceso de aprendizaje. En este sentido la principal ventaja del aprendizaje basado en juegos frente a enfoques educativos más tradicionales, donde el peso de guiar a los alumnos recae íntegramente sobre el educador, es que las orientaciones y valoraciones pueden transmitirse de una manera mucho más rápida.

Los juegos digitales pueden ser clasificados según la actividad que realizan.

Acción: Esta categoría incluye tanto juegos en primera como en tercera persona. Este concepto se refiere a cómo los jugadores perciben el mundo del juego: en primera persona, el jugador parece formar parte del juego, mientras que en tercera persona, el jugador se ve reflejado a través de un personaje o avatar. Muchos juegos dan la posibilidad de alternar entre un modo u otro.

Juegos de Rol: En estos juegos el jugador asume el papel de uno o más personajes en un entorno fantástico. Por lo general el jugador no puede llevar a la consecución de los objetivos por sí mismo, sino que depende de las habilidades de otros jugadores y personajes, lo que promueve el desarrollo de habilidades de cooperación y trabajo en equipo y la gestión de los recursos. Por otro lado, estos juegos también pueden desarrollar el pensamiento estratégico y las habilidades

para resolver problemas. Además los juegos de rol normalmente incluyen sistemas de puntuación y de reconocimiento social para recompensar los logros de los jugadores. Éstos pueden adaptarse para su uso educativo, como un modo de evaluación del rendimiento del jugador en el juego, o para favorecer la competitividad entre los alumnos, entendida de una forma adecuada.

Aventuras gráficas: Estos juegos se sustentan en torno a una trama de la que el jugador es partícipe y que se va aclarando a medida que se resuelven los problemas y puzles que plantean durante el transcurso del juego. Promueven la exploración y las habilidades para resolver problemas, así como el establecimiento de relaciones entre conceptos. El uso de los puzles también ayuda a establecer el reto, y genera un ciclo de planteamiento y resolución de problemas que favorece tanto al entretenimiento como al aprendizaje.

Estrategia: Normalmente ubicados en contextos históricos o fantásticos, estos juegos obligan al jugador a planificar el uso de los recursos y enfrentarse a un enemigo, siguiendo un conjunto de reglas establecidas. Dependiendo del realismo y del entorno, pueden ser empleados en entornos educativos con el fin de recrear acontecimientos históricos así como para desarrollar pensamiento estratégico.

Simulación: Estos juegos simulan procesos, eventos o entornos reales mediante la aplicación de un modelo simplificado. Éstos permiten al jugador interactuar libremente con el entorno, y percibir como afectan sus acciones en el mismo. Dominios típicos pueden ser la aviación, administración de ciudades, hospitales, universidades, etc. Este tipo de juegos alcanza un alto valor educativo al permitir la exploración y la confirmación de la teoría a través de la observación de diferentes interacciones y sus consecuencias.

Deportes y lucha: Algunas personas sostienen que los juegos de lucha y deporte son un subgénero dentro de los juegos de acción. También pueden considerarse juegos de simulación. Sin embargo, los consideramos como un tipo independiente, ya que tienen un conjunto de características muy definidas y

suponen un gran número de títulos anualmente dentro de la industria. Sin embargo, a pesar de su gran éxito comercial, su valor educativo es limitado.

2.2 Marco disciplinar

Los conocimientos de los docentes son decisivos a la hora de organizar las actividades que se llevarán a cabo en el aula clase. La visión sobre la disciplina, a la que pertenecen los contenidos que se van a enseñar, lo hacen seleccionar y elaborar recortes de los mismos ligados a los supuestos que tiene sobre ellos. De la misma manera, sus perspectivas acerca del desempeño de los alumnos lo llevan a organizar la clase de determinadas formas; así como sus teorías acerca de cómo debe llevarse a cabo el proceso de enseñanza, lo conducen a plantear actividades de aprendizaje acordes con las mismas. Y cuando no se cuenta con la formación adecuada el docente debe estar dispuesto a actualizarse, a innovar sus prácticas, a formarse.

La formación matemática y didáctica de los maestros requiere contemplar diversos tipos de conocimientos que están estrechamente relacionados entre sí. Ya que en su trabajo diario debe dar respuestas a interrogantes tales como, qué matemáticas enseñar, cómo enseñar dichas matemáticas, qué conocimientos didácticos se requieren, cómo enseñar tales conocimientos didácticos y qué tipo de conexiones se deben establecer entre los diversos conocimientos implicados.

Particularmente en el caso de la educación básica primaria en Colombia, encontramos que los docentes no están ejerciendo su labor en la disciplina de su formación profesional, porque su nombramiento no determina ninguna área sino el ciclo de la básica primaria, de esto se desprenden graves falencias en la enseñanza y con incidencia en los grados siguientes cuando se pretende adquirir conocimientos de mayor complejidad soportados sobre estos conocimientos básicos.

Las situaciones en las que es necesario dividir un todo en partes, repartir un conjunto de objetos en partes iguales, tenemos necesidad de expresar el cociente

de dos números naturales. Estas situaciones prácticas son las que generan la necesidad que nos lleva a la idea de fracción.

En la historia es posible distinguir dos motivos principales por los que fueron inventadas las fracciones. El primero de ellos fue la existencia de divisiones inexactas mientras que el segundo resultó de la aplicación de unidades de medida de longitud. Las fracciones, también conocidas con el nombre de “quebrados”, ya eran conocidas por babilonios, egipcios y griegos. Pero el nombre de fracción se lo debemos a Juan de Luna, que tradujo al latín, en el siglo XII, el libro de aritmética de Al-Juarizmi. De Luna empleó la palabra «fractio» para traducir la palabra árabe «al-Kasr», que significa quebrar, romper.

Se considera que fueron los egipcios quienes utilizaron por primera vez las fracciones, pero sólo aquéllas de la forma $\frac{1}{n}$ o las que pueden obtenerse como combinación de ellas. Es decir, Los egipcios utilizaron las fracciones cuyo numerador es **1** y cuyo denominador es **2, 3, 4,...**, y las fracciones $\frac{2}{3}$ y $\frac{3}{4}$ consiguiendo hacer cálculos fraccionarios de todo tipo.

Una de las situaciones que dan origen y desde donde podemos alcanzar la interpretación del concepto de fracción, es donde puede tomarse como una unidad repartida en partes iguales, de las cuales se toman algunas de esas partes, hecho que se evidencia cuando una división o reparto equitativo se hace teniendo solamente una unidad o un elemento, sabiendo que la división no es posible dentro del conjunto de los números enteros, tenemos así las fracciones unitarias y las primeras fracciones egipcias $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{15}, \dots, \frac{1}{n}$

Pero también existen los números fraccionarios como resultado de una división inexacta, donde no necesariamente debo repartir solo una unidad, el denominador puede ser cualquier entero y no necesariamente la unidad, pues cualquier cantidad de unidades también dan origen a las fracciones, siempre que los elementos no alcancen para ser repartidos, es decir que el numerador sea menor que el denominador, corresponde a las fracciones propias. $\frac{3}{4}, \frac{7}{8}, \frac{3}{5}, \frac{8}{9},$

Los números fraccionarios como resultado de una división inexacta, donde el numerador es mayor que el denominador y corresponde a las fracciones impropias, $\frac{5}{4}$, $\frac{9}{8}$, $\frac{6}{5}$, $\frac{11}{9}$, que también se pueden expresar con una parte entera y una fraccionaria, conocidos como los números mixtos.

Conocer su historia, interpretar los conceptos y determinar las estrategias de enseñanza son fundamentales en el conocimiento disciplinar.

El trabajo en el aula de clases a través de las situaciones problemas, implica, por supuesto, una labor delicada de planeación por parte del maestro y un proceso de seguimiento muy detallado del trabajo de los alumnos, con el fin de lograr un mejor apoyo al trabajo realizado por éstos. En este sentido, el papel de docente se ve redimensionado, pasando de la persona que enseña, a aquella que propicia y conduce situaciones de aprendizaje en los alumnos.

2.2.1 La fracción y sus diferentes significados

En general, la fracción se define como un número de la forma $\frac{a}{b}$ donde a y b , son números enteros y $b \neq 0$ y $\frac{a}{b}$ se entienden como el resultado de dividir una unidad o un todo en partes iguales (b) y luego tomar una cantidad (a) de esas partes. Donde a se conoce como numerador y b como denominador de la fracción.

“Llegar a la comprensión del concepto de fracción es un largo camino debido a sus múltiples interpretaciones, sin mencionar a las ya establecidas desde el lenguaje cotidiano, cuestión que suele estar presente en los procesos de aprendizaje de estos temas” (S. Llinares y M. V. Sánchez, 1997, p.189).

La comprensión del concepto de fracción depende de cómo se entienda cada significado, por lo que es importante tener claro que significa cada uno: parte-todo, cociente, operador, razón y medida.

A continuación se muestra las cinco interpretaciones de la fracción que se tuvieron en cuenta para su conceptualización. Además, se intenta mostrar que la

relación parte- todo es la base para comprender las demás y que la medida es el eje básico, porque establece la relación cuantitativa entre dos magnitudes, la parte y el todo.

“La medición, -el acto de medir- es importante en el proceso de conceptualizar los números racionales, pues de ella se derivan las fracciones, cuando lo que se mide no es un múltiplo entero de veces la unidad patrón de medida usada”. Obando (2006, p.63).

Las fracciones tienen en los procesos de medición un elemento importante para su conceptualización.

Retomando a Obando (2006), la fracción parte-todo se considera como un todo “continuo o discreto” que se divide en partes iguales indicando esencialmente la relación existente entre el todo y un número designado de partes. La fracción, por tanto, es la parte en sí misma y no, una relación entre dos cantidades: la medida de la parte con respecto a la medida del todo.

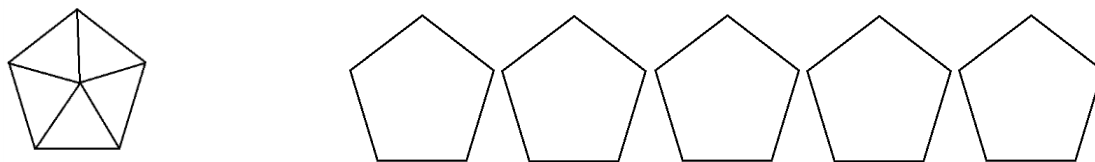
- La relación parte-todo

Es un camino natural para la conceptualización de algunas propiedades (como la que conduce a la denominación “fracción propia” e “impropia”), algunas relaciones (como la de equivalencia), y algunas operaciones (como la suma y la resta)

Es necesario tener los conceptos muy claros para que así haya claridad en la comunicación con los estudiantes, en un ejemplo sencillo con la intención de brindar la información a los estudiantes si no somos claros, no aportamos en la construcción adecuada del concepto sino que lo que logramos es confundir y generar conceptos equivocados.

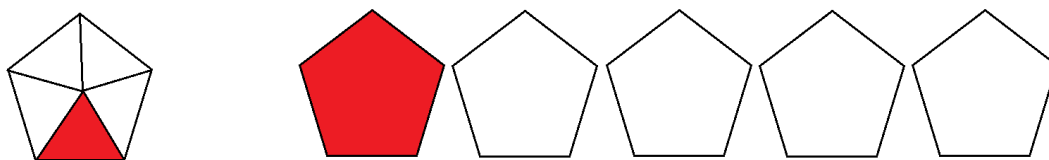
Miremos si en un ejercicio solicitamos colorear $\frac{1}{5}$ del gráfico presentado:

Figura 2-1 Fracción parte-todo.



En la figura 2-1, vemos una unidad fraccionada y un conjunto de elementos sobre los cuales se coloreará una fracción. Ahora, si $\frac{1}{5}$ será siempre igual a $\frac{1}{5}$

Figura 2-2 Fracción parte-todo. Coloreado



En la figura 2-2, apreciamos como $\frac{1}{5}$ tomado a partir de un elemento es tan solo una parte de él, pero tomado a partir de una cantidad que es el todo puede representar elementos enteros.

¿Por qué la región sombreada no es igual? Es por ello que se hace indispensable en este caso, precisar cuál es el todo y que las comparaciones deberán establecerse con relación al mismo elemento.

- La fracción como cociente

La fracción como cociente indicado es el resultado de dividir uno o varios objetos entre un número de personas o partes. También, se puede definir como el valor numérico de la fracción $\frac{a}{b}$.

En este caso, la fracción es el resultado de una situación de reparto donde se busca conocer el tamaño de cada una de las partes resultantes al distribuir **a** unidades en **b** partes iguales.

“De esta manera, cuando la fracción es interpretada como el resultado de una división, esta fracción tendrá un significado y no será un símbolo muerto, sin sentido para quien lo utiliza”. Obando (2006, p. 69).

Ejemplo para dar claridad al concepto del significado de fracción como cociente, 6 niños van a repartirse 5 chocolatinas. ¿Cómo deben hacer la repartición si todos quieren comer la misma cantidad?

El significado de la fracción como cociente es importante, porque permite preparar el camino para entender los números racionales como un campo de cocientes, teniendo de esta manera una construcción formal de éstos. Esta interpretación aporta una herramienta poderosa para el trabajo en otras interpretaciones de las fracciones como la recta numérica o las razones.

- La fracción como medida

La fracción $\frac{a}{b}$ aparece cuando se desea medir una determinada magnitud, en la cual la unidad no está contenida un número entero de veces en la magnitud que se quiere medir. Para obtener la medida exacta se deben medir utilizando múltiplos y submúltiplos de la unidad o realizar comparaciones con la unidad.

La conceptualización de fracción como medida permite al estudiante ser capaz de identificar que una fracción $\frac{a}{b}$ es **a** veces $\frac{1}{b}$, es decir, que si repite 3 veces $\frac{1}{4}$ se obtendrá $\frac{3}{4}$, y si lo repite 4 veces, obtendrá $\frac{4}{4}$ que es equivalente a una unidad de medida completa.

La comprensión de este significado les permitirá a los estudiantes resolver con mayor habilidad sumas y restas de fracciones y relacionarlos con otras representaciones como lo son los números decimales y estos nos llevan a los porcentajes.

- La fracción como razón

Es una comparación entre dos cantidades o conjuntos de unidades (de igual o diferente magnitud). Las razones pueden ser comparaciones parte vs parte en un conjunto (magnitud discreta) o comparaciones parte todo (magnitud continua y discreta). La generalidad de la interpretación de la fracción como razón consiste en que nos permite comparar cantidades de magnitudes diferentes, mientras que

en la interpretación parte – todo en un contexto de medida sólo permite comparar cantidades de la mismo tipo.

Concepto que es indispensable para después interpretar las razones y proporciones.

Ejemplo, de un grupo de 15 estudiantes 8 practican el fútbol. Entonces la fracción $\frac{8}{15}$ es la fracción como razón.

- La fracción como operador.

Un número racional actuando sobre una parte, un grupo o un número modificándolo. Así, la fracción $\frac{a}{b}$ empleada como operador es el número que modifica un valor particular **n** multiplicándolo por **a** y dividiéndolo por **b**.

Ejemplo para dar claridad al concepto del significado de fracción como operador.

A 15 m de longitud reducir $\frac{2}{3}$ de la longitud inicial.

La comprensión de este significado les permitirá a los estudiantes resolver con mayor habilidad multiplicaciones de fracciones.

Para lograr la comprensión conceptual de las fracciones y sus diferentes significados se propone las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática y para desarrollar procesos de aprendizaje más significativos.

2.3 Marco legal

2.3.1 Lineamientos curriculares para matemáticas

A continuación se presentan los lineamientos curriculares en básica primaria y secundaria según cada grado donde se establece la enseñanza de fracciones establecido por el ministerio de educación nacional.

Tomado de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-89869.html>

- Primero a tercero

Describo situaciones de medición utilizando fracciones comunes.

- Cuarto a quinto

Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.

Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono estas dos notaciones con la de los porcentajes.

- Sexto a séptimo

Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

Justifico la extensión de la representación polinomial decimal usual de los números naturales a la representación decimal usual de los números racionales, utilizando las propiedades del sistema de numeración decimal.

Reconozco y generalizo propiedades de las relaciones entre números racionales (simétrica, transitiva, etc.) y de las operaciones entre ellos (conmutativa, asociativa, etc.) en diferentes contextos.

2.3.2 Ley 115 de Febrero 8 de 1994.

- ARTICULO 77. Autonomía escolar.

Dentro de los límites fijados por la presente ley y el proyecto educativo institucional, las instituciones de educación formal gozan de autonomía para organizar las áreas fundamentales de conocimientos definidas para cada nivel, introducir asignaturas optativas dentro de las áreas establecidas en la ley, adaptar algunas áreas a las necesidades y características regionales, adoptar métodos de

enseñanza y organizar actividades formativas, culturales y deportivas, dentro de los lineamientos que establezca el Ministerio de Educación Nacional.

- “ARTICULO 79. Plan de estudios.

El plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas, que forman parte del currículo de los establecimientos educativos.”

- “ARTÍCULO 23. AREAS OBLIGATORIAS Y FUNDAMENTALES.

Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional.

Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, son los siguientes:

1. Ciencias naturales y educación ambiental.
2. Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democrática.
3. Educación artística.
4. Educación ética y en valores humanos.
5. Educación física, recreación y deportes.
6. Educación religiosa.
7. Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros.
8. Matemáticas.
9. Tecnología e informática.”

- ARTÍCULO 5. FINES DE LA EDUCACIÓN:

5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.

7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.

9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

13. La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.

▪ ARTÍCULO 16. OBJETIVOS GENERALES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA

Entre los objetivos generales de la educación básica están:

a. Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo;

c. Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana;

ARTÍCULO 21. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA EN EL CICLO DE PRIMARIA.

Los cinco (5) primeros grados de la educación básica que constituyen el ciclo de primaria, tendrán como objetivos específicos los siguientes:

e. El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos;

Decreto 1860 del 3 agosto de 1994

▪ **ARTÍCULO 38. Plan de estudios.**

El plan de estudios debe relacionar las diferentes áreas con las asignaturas y con los proyectos pedagógicos y contener al menos los siguientes aspectos:

1. La identificación de los contenidos, temas y problemas de cada asignatura y proyecto pedagógico, así como el señalamiento de las diferentes actividades pedagógicas.

2. La distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo, señalando el período lectivo y el grado en que se ejecutarán las diferentes actividades.

3. La metodología aplicable a cada una de las asignaturas y proyectos pedagógicos, señalando el uso del material didáctico, de textos escolares, laboratorios, ayudas, audiovisuales, la informática educativa o cualquier otro medio o técnica que oriente o soporte la acción pedagógica. (...)

▪ **ARTÍCULO 44. Materiales didácticos producidos por los docentes.**

Los docentes podrán elaborar materiales didácticos para uso de los estudiantes con el fin de orientar su proceso formativo, en los que pueden estar incluidos instructivos sobre el uso de los textos del bibliobanco, lecturas, bibliografía, ejercicios, simulaciones, pautas de experimentación y demás ayudas. Los establecimientos educativos proporcionarán los medios necesarios para la producción y reproducción de estos materiales.

2.3.3 Normatividad interna Universidad Nacional

- ACUERDO 02 DE 2011

(Acta 03 del 21 de febrero) "Por el cual se reglamenta la Práctica Docente como Modalidad de Trabajo Final en la Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Facultad de Ciencias Medellín"

- ARTÍCULO 1. Práctica Docente.

La Práctica Docente se debe realizar en una institución reconocida por el Ministerio de Educación Nacional y será asistida por el Director del Trabajo Final, quien deberá velar porque en ella se cumpla el objetivo de un Trabajo Final de una maestría de profundización. Al final de la práctica, que deberá tener una duración de un periodo académico universitario, el estudiante deberá presentar un informe escrito sobre la misma.

Parágrafo. La práctica docente puede consistir en alguna de las siguientes actividades:

- Propuesta de enseñanza para el aula.
- Experiencia de aula.
- Corrección y ampliación de textos guías.
- Elaboración de unidad didáctica.
- Elaboración de material didáctico.
- Otras a juicio del Consejo de Facultad recomendadas por el Comité Asesor.

3 Estado del arte

La importancia del tema como base para la construcción del conocimiento matemático y el grado de dificultad que se refleja por la baja comprensión de estos contenidos ha generado muchas investigaciones en diferentes contextos y a diferentes niveles. Se nota el interés por buscar soluciones y ante esto resultan alternativas de capacitación de docentes, de transformación de programas de formación de docentes en las facultades de educación, de mejoras las técnicas de enseñanza a partir de la comprensión y organización del programa curricular, se plantean estrategias constructivistas donde el estudiante sea más participativo en la construcción del conocimiento, entre los trabajos consultados se citan los siguientes:

3.1 Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados, con los docentes de primaria de la institución educativa San Andrés de Girardota

Este trabajo se trató de una experiencia de formación con los docentes de primaria de la Institución Educativa San Andrés en Girardota, sobre el concepto de fracción y sus diferentes significados (como partidor, como cociente, como operador, como razón y como medida). Utilizando algunos soportes teóricos de La Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud (1994); las cinco interpretaciones del concepto de fracción desde algunos autores de la Educación Matemática: Obando, G. (2006), Llinares, S. (2003), entre otros; las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática desde Obando, G y Múnera, J (2003). A partir de estos referentes, se diseñaron e implementaron en unas guías de trabajo situaciones problema, con el fin de fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes y provocar reflexiones en ellos. En el desarrollo de la práctica se destacó la importancia que tiene la comprensión del

concepto, antes de mostrar los algoritmos; también la significación de usar diferentes representaciones y situaciones que le den sentido al concepto que se quiere construir, dejando a un lado la mecanización de procesos y memorización de reglas. Se desarrolló una propuesta de trabajo apoyados en metodologías propias de la Didáctica de las Matemáticas mediante la cual se pudieran desencadenar procesos de aprendizaje más significativos. A raíz de este trabajo se propuso un plan de mejoramiento institucional aprovechando las reflexiones de los docentes sus concepciones, sus prácticas habituales en la enseñanza de los números racionales positivos para contribuir en la calidad de la educación a nivel institucional.

Las situaciones problema como estrategia didáctica para la enseñanza de las matemáticas es una propuesta que centra su atención en el aprendizaje. Permite potenciar el trabajo participativo y autónomo de los estudiantes que conllevan a un aprendizaje más significativo. Permite transformar las prácticas del docente y estudiantes e incluso, la visión del conocimiento matemático, ya que abre la posibilidad de integrar varios conceptos y en consecuencia varios pensamientos.

En la perspectiva de Vergnaud, los profesores son mediadores. Su tarea es la de ayudar a los alumnos a desarrollar su repertorio de esquemas y representaciones (1998, p. 180). Sin embargo, su acción mediadora más importante, en la óptica de Vergnaud, es la de proveer situaciones (de aprendizaje) fructíferas a los estudiantes, tales situaciones deben ser cuidadosamente escogidas, ordenadas, diversificadas, presentadas en el momento adecuado y dentro de la zona de desarrollo proximal.

Por otro lado, las situaciones problema son el instrumento facilitador para que los alumnos aprendan matemáticas, haciendo matemáticas como resultado de su propia actividad matemática. Ellas conllevan a un cambio de estado cognitivo frente a situaciones nuevas, se convierten en la coartada propicia para dar contexto a los diferentes conceptos y establecer interrelaciones entre los cinco pensamientos. Integrando unos medios (juegos, materiales didácticos,

instrumentos, impresos, entre otros), soportes sobre los cuales se estructura la situación problema.

Cada material debe ser analizado en términos de sus posibilidades estructurales que, a su vez, están en función de una red conceptual y los niveles cognitivos de los estudiantes. Al seleccionar el material concreto tener en cuenta que se quiere privilegiar las magnitudes continuas o las magnitudes discretas. Se muestra de esta manera que existen formas alternativas de enseñar matemáticas que favorezcan el desarrollo del pensamiento matemático y que contribuyen al mejoramiento de la calidad de la educación.

El gran reto que se presenta es diseñar e implementar situaciones problema que propicie en los estudiantes el aprendizaje de los diferentes significados de las fracciones y los lleve a un uso más real de los significantes.

Hincapié, C. (2011) Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados, con los docentes de primaria de la Institución Educativa san Andrés de Girardota. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

3.2 Dificultades en el aprendizaje de las fracciones y el conocimiento del profesor

En el XIII Comité Interamericano de Educación Matemática en Recife, Brasil, Olfos, R. (2011). Expone este estudio en el contexto de la necesidad de caracterizar la importancia que tiene para el aprendizaje de la matemática la profundidad del conocimiento del profesor sobre la materia que enseña, no sólo en cuanto a contenido matemático, sino básicamente como saber adquirido y por adquirir por el alumno. Esto es, la hipótesis del estudio es que la efectividad de la enseñanza depende significativamente del saber que el profesor tiene de los saberes que pone en juego el alumno para aprender un nuevo contenido, en este caso las fracciones en 4º básico.

Un profesor es efectivo en la medida que conoce lo que va a enseñar y tiene claridad de los obstáculos y dificultades que el alumno debe enfrentar para lograr el aprendizaje.

El estudio realizado estableció como conclusiones que es posible identificar un saber del profesor sobre los errores y dificultades de los alumnos y sobre las sub-comprensiones de los alumnos y sus estrategias erróneas. Ese saber es útil para lograr mejores aprendizajes en los alumnos.

En la actualidad una gran parte de los profesores ignora las dificultades y sub-comprensiones de sus alumnos, no focalizando las clases en los aspectos que son relevantes considerar.

Ese conocimiento al cual nos estamos refiriendo es dependiente del contenido que se enseña, pero no es exactamente el contenido, sino que referido a la relación entre los alumnos y los contenidos que estudian.

“Como se mostró en este estudio, en el caso de las fracciones, hay dificultades comunes en los alumnos que permanecen invariablemente, más allá del grupo curso y más allá del conocimiento de los estudiantes. Se trata de conocimientos equivocados, basados en conocimientos previos que tiene un alcance limitado y que se extienden más allá del ámbito de validez. Por ejemplo, muchos niños, pese a haber estudiado fracciones en 4º básico, a fin de año piensan que $\frac{1}{2}$ es menor que $\frac{1}{3}$ porque 2 es menor que 3.

Sin dudas la formación de los profesores debiera poner atención a estos aspectos, lo cual mejoraría la efectividad de los docentes.”

Olfos, R. (2011) *Dificultades en el aprendizaje de las fracciones y el conocimiento del profesor*. Trabajo presentado en XIII Congreso Interamericano de Educación Matemática, Recife.

3.3 Unidad didáctica: Fracciones

En la Universidad de Granada, Gloria León Robles, presentó una “Unidad Didáctica, con el tema de Fracciones”, para su Máster Universitario de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria. Especialidad: Matemáticas Universidad de Granada en España en 2011. Es un trabajo complejo, donde se aborda las fracciones, sus conceptos, confusiones y errores frecuentes, tanto al enseñarlas por parte de los docentes como al interpretarlas por parte de los estudiantes, por los que su estudio destapa falencias en los docentes y en la misma administración educativa, algo que se presenta en nuestro contexto donde los docentes de la educación básica primaria no nos desempeñamos en un área con formación específica sino que asumimos todas las áreas del conocimiento para cada grado.

Al respecto en su trabajo la autora Gloria León Robles dice:

“El estudio de las fracciones como Unidad Didáctica se va a llevar a cabo como Trabajo Final en el marco del Máster de Profesorado de Secundaria de la Universidad de Granada. El interés que despierta este tema se debe a que es una materia cuya importancia queda más que demostrada por el hecho de que se comienza a impartir durante la Educación Primaria prolongándose durante los cuatro años que dura la Educación Secundaria, y que, sin embargo, a pesar de todo el tiempo que se le dedica, sigue generando confusión y rechazo por parte de los estudiantes. Es por ello que me gustaría tratar de presentar una propuesta que consiga motivar a los alumnos y que despierte en ellos el gusto y la curiosidad por el mundo de las Matemáticas.

Es fundamental que las programaciones didácticas de los centros se rijan siguiendo los principios básicos de calidad y equidad, puesto que son éstos los fines principales de la educación. Además, entre sus objetivos se encuentran también la transmisión y puesta en práctica de valores que favorezcan la libertad personal, las responsabilidades, la ciudadanía democrática, la solidaridad, la tolerancia, la igualdad, el respeto y la justicia, así como que ayuden a superar

cualquier tipo de discriminación. Para completar todo esto, la ley también establece que se debe buscar el esfuerzo individual y compartido de los alumnos, así como su motivación.”

Llama la atención de esta propuesta la preocupación por buscar alternativas generen mayores expectativas en los estudiantes, sin caer en la monotonía de las clases tradicionales, por lo que se propone la utilización de herramientas tecnológicas, clases dinámicas y estrategias que atraigan la atención de los estudiantes.

“Pues bien, llegados a este punto soy partidaria de defender que los profesores pueden y deben romper la monotonía en la que es tan fácil caer en esta asignatura. Las estrategias didácticas de los profesores no tienen por qué ser rutinarias y mucho menos tediosas. Un buen profesor debe ser capaz de estimular a sus alumnos introduciendo aspectos novedosos que despierten su interés. En la presente Unidad Didáctica se alterna la enseñanza tradicional en la que se emplea la pizarra y las explicaciones de profesor con el uso de herramientas tecnológicas, materiales manipulativos y la realización de juegos que permitirán que los alumnos vean las matemáticas, y más concretamente las fracciones, como algo que puede llegar a ser divertido.” León, G. (2011)

León, G.(2011) *Unidad Didáctica: Fracciones* (Tesis de Maestría). Universidad de Granada. Granada.

3.4 Las fracciones: ¿problema de aprendizaje o problemas de la enseñanza

En argentina, Vilma Pruzzo de Di Pego realizó un gran trabajo que permite desnudar los grandes errores que normalmente cometemos los docentes en la enseñanza de las fracciones y se encuentra publicado en la revista digitalizada Pilquen de la Universidad Nacional del Comahue.

Las dificultades de aprendizaje nos plantean una problemática que hemos delimitado centrándonos en la construcción del concepto de fracción con los siguientes objetivos: Comparar los aprendizajes curriculares esperados (nivel primario) con los desempeños de los alumnos de 1° Año del secundario. Analizar los errores como medio de conocer el pensamiento matemático desarrollado.

Numerosos alumnos no logran representar números fraccionarios, operar con ellos o establecer equivalencias. Los errores post instruccionales analizados señalan que no han construido el concepto de “fracción” centrado en las relaciones “parte-todo”. Quedan comprometidos, así, todos los aprendizajes sobre números racionales subsiguientes. Los errores, se vinculan con actividades que presentan las fracciones, tanto vinculadas a la medida como con el reparto, alejadas de las acciones y centradas en configuraciones perceptivas de materiales continuos y discretos que no toman cuenta ni peso, ni volumen. Denominamos “enseñanza irrelevante” a la que estanca a los alumnos en el “no aprendizaje” -lagunas de aprendizaje- o inducen errores post instruccionales, que pasan inadvertidos en las evaluaciones.

Muchas veces se oscurece su evaluación porque se plantean situaciones vistas en el aula que provocan respuestas escolarizadas (memorizadas al margen de la comprensión), pero apenas se cambia la situación al solicitárseles gráficos, esquemas o dibujos, afloran los modos de pensar de los estudiantes. Que permiten inferir el modo de pensamiento que les da origen, es decir las construcciones que subyacen, así como los obstáculos para nuevos aprendizajes que hemos reconstruido a través de dos ejes conceptuales: las relaciones parte-todo y la comparación de fracciones. Pruzzo, V.(2012)

Este importante trabajo presenta variedad de ejemplos en los que se evidencia las dificultades en la comprensión de las fracciones desde su mismo concepto.

4 Construcción y desarrollo de la estrategia didáctica

Ante las dificultades presentadas respecto a los contenidos con los números fraccionarios en la institución educativa Julio César García en los estudiantes de grado quinto, y que es casi generalizada en las demás instituciones incluso en el contexto internacional, se propone la creación de una estrategia didáctica basada en el aprendizaje basado en juegos digitales y apoyada con el uso de las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones.

El mediador para esta estrategia didáctica será la plataforma **Erudito del Grupo de Investigación Informática Educativa GUIAME, de la universidad Nacional de Colombia**, que permite desarrollar los conocimientos dentro de un contexto lúdico y que en esta oportunidad contará con una ambientación acorde al campeonato mundial de fútbol Brasil 2014.

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos, desde la metodología se plantearon cuatro fases, cada una con sus respectivas actividades, que se evidencian durante el desarrollo del trabajo de grado.

Para la aplicación de esta estrategia y procurar la generación de un aprendizaje significativo con las operaciones y uso de números fraccionarios, se realizarán las clases con el uso de esta estrategia y el desarrollo de las clases y aplicación de la estrategia planteada para la enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas en los números fraccionarios.

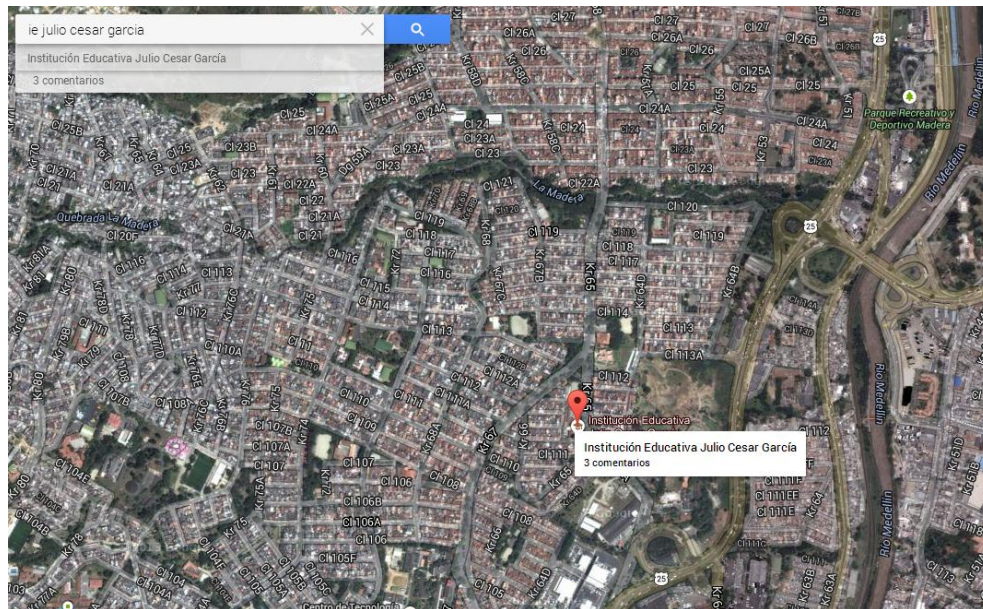
En este capítulo se da cumplimiento a la fase 2 denominada diseño e implementación, con sus tres actividades: 2.1, 2.2 y 2.3.

4.1 Caracterización

4.1.1 Aspecto geográfico

La implementación de esta estrategia didáctica se realiza en la Institución Educativa Julio César García que está ubicada en el barrio Boyacá de Medellín, cuenta con una sola sede dispuesta en la carrera Calle 111A N° 65-26. Dentro de la estructura de la Educación Municipal está adscrita al Núcleo Educativo 919 y hace parte de la comuna Noroccidental N° 05 de la ciudad de Medellín, brindando los servicios de educación en los niveles Transición, Básica y Media Técnica Comercial.

Figura 4-1 Ubicación I.E. Julio César García.



La figura 4-1 muestra el mapa satelital de la ciudad de Medellín en el sector donde se encuentra ubicada la Institución Educativa Julio César García.

4.1.2 Aspecto socioeconómico

Las condiciones económicas de la comunidad son medianamente favorables, ya que están ubicados en un nivel socioeconómico y cultural tipo medio y medio-bajo

en los estratos 2, 3 y 4. Su salud está cubierta en gran parte por EPS y en menor rango por el SISBEN. La mayoría de los padres, tienen un trabajo fijo con salarios que oscilan entre uno y hasta tres salarios mínimos mensuales, siendo hijos de empleados públicos, privados, comerciantes, etc., lo que les permite subsanar las necesidades básicas del hogar.

4.2 Diseño e Implementación

Motivar el aprendizaje de las matemáticas utilizando nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

4.2.1 Actividad 2.1: diseño y construcción de materiales digitales como herramientas didácticas.

Esta actividad se desarrolló durante seis semanas, teniendo en cuenta que el material se adecuara al contenido que se trabaja en la propuesta respecto al tema de los números fraccionarios y no solamente sus operaciones sino los conceptos básicos o presaberes.

En reunión con el director se acordó los bloques temáticos, su secuencia y los criterios que se deben tener en cuenta para el diseño y la construcción de los materiales digitales que serán utilizados en el juego pedagógico, en estos materiales encontramos imágenes explicativas, representaciones en gráficas, diapositivas y videos.

Los temas que se abordaron específicamente fueron:

- Motivación
- Concepto de fracción
- Términos
- Lectura y representación de fracciones
- Clasificación de fracciones
- Amplificación, simplificación, equivalencia y orden

- Divisibilidad, múltiplos, divisores y primos
- M.C.M.
- M.C.D.
- Suma y resta de fracciones homogéneas
- Suma y resta de fracciones heterogéneas mediante MCM
- Suma y resta de fracciones heterogéneas mediante amplificación o simplificación
- Aplicación en resolución de problemas.

A continuación se muestran solo algunos de los materiales usados:

Figura 4-2 Concepto de fracción.

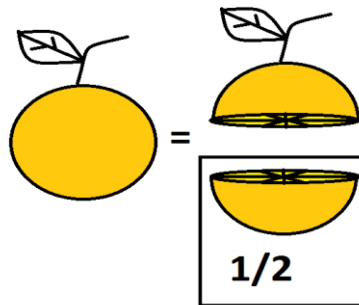
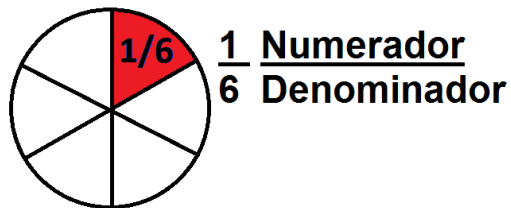


Figura 4-3 Captura de pantalla en proyección de video.

Se utilizó en archivo de PowerPoint con propiedades de animación para generar secuencias, durante la edición del video explicativo del tema, como lo muestran las figuras 4-2 y 4-3.

Figura 4-4 Términos de las fracciones.

En la figura 4-4 podemos observar explicaciones de los términos de las fracciones y los conceptos de numerador y denominador.

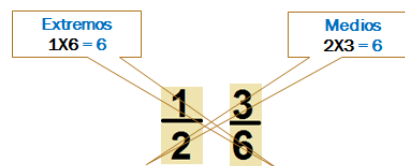
Figura 4-5 lectura de fracciones.

$\frac{2}{1}$ Dos unidades	$\frac{5}{6}$ Cinco sextos	$\frac{3}{100}$ Tres centésimos
$\frac{3}{2}$ Tres medios	$\frac{4}{7}$ Cuatro séptimos	$\frac{7}{1000}$ Siete milésimos
$\frac{2}{3}$ Dos tercios	$\frac{3}{8}$ Tres octavos	$\frac{1}{11}$ Un onceavo
$\frac{7}{4}$ Siete cuartos	$\frac{2}{9}$ Dos novenos	$\frac{7}{13}$ Siete treceavos
$\frac{1}{5}$ Un quinto	$\frac{3}{10}$ Tres décimos	$\frac{3}{12}$ Tres doceavos

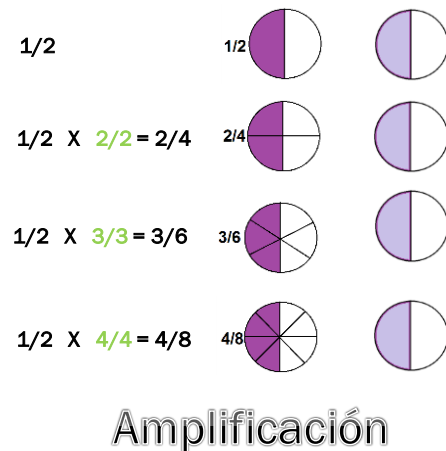
La figura 4-5 muestra las bases para la lectura adecuada de los números fraccionarios.

Figura 4-6 comparación de fracciones.

Orden y comparación



La figura 4-6 explica la comparación de fracciones mediante el producto de extremos y medios.

Figura 4-7 Amplificación y simplificación.

las figuras 4-4, 4-5, 4-6 y 4-7 muestran algunos materiales contruidos para la explicación de los conceptos básicos.

Figura 4-8 Captura de pantalla en proyección de video

Los materiales que se construyeron son utilizados en los videos explicativos que se obtienen en el desarrollo del juego, como lo muestra la figura 4-8.

4.2.2 Diseño y construcción de un curso virtual.

Esto hace referencia a la actividad 2.2 que en la metodología para la ejecución se relacionó como diseño y construcción de un curso virtual, para la enseñanza-aprendizaje de los números fraccionarios y sus operaciones básicas, mediado por la plataforma Erudito.

“Erudito es más que un juego online, es una herramienta de autoría para crear y monitorear juegos educativos de tipo MMOG (siglas en inglés de Massively Multiplayer Online Game), siendo su meta principal recrear de manera interactiva el proceso de enseñanza/aprendizaje en un aula de clase virtual en forma desafiante, colaborativa y divertida. Para esto, Erudito cuenta con un motor 2D implementado desde cero en AS3 y posee una amplia variedad de recursos y herramientas para facilitar la labor de los profesores, así como para mejorar la experiencia de los jugadores (los estudiantes). Otra característica relevante de Erudito es que tiene una licencia Creative Commons, lo que significa que se puede usar de forma libre y gratuita.

El proyecto Erudito es desarrollado y dirigido por el Grupo de Investigación en Informática Educativa (GUIAME) de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. En alianza con el programa de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Facultad de Ciencias, la herramienta es utilizada por docentes de educación básica y media para la enseñanza de ciencias, apuntando a mejorar el aprendizaje de niños y jóvenes entre los 5 y 18 años.

Una de las principales dificultades que presenta la educación actual es la enseñanza tradicional, la cual se imparte en gran mayoría de manera magistral a los educandos. Esta metodología en algunos casos es apropiada, sin embargo en otros casos genera falta de motivación e interés en el aprendizaje.

Con la apropiación desenfrenada de la tecnología por la sociedad, ha comenzado una nueva corriente que busca incorporar las nuevas tecnologías a la enseñanza tradicional, un aspecto sumamente tentador es el aprendizaje basado en juegos

digitales. Los estudiantes actualmente son interactivos y dinámicos, ven en la tecnología algo más que información y comunicación, ellos perciben colores, animaciones, sonidos y efectos. Si a este universo de “efectos especiales” le sumamos la interacción entre las partes, la posibilidad de comunicación entre amigos y conocidos, se obtiene toda una sociedad virtual que atrae a las mentes ágiles de los estudiantes en educación básica y media.

En el aprendizaje basado en juegos digitales el panorama educativo es sumamente tentador, es incluir en el aula de clase los contenidos de un curso a modo de juego, presentando los contenidos de una forma más dinámica y lúdica. En Erudito no se habla de curso sino de juego, en el cual se deben superar mundos y desafíos y no unidades. El enfoque de aprendizaje basado en juegos, explota en el estudiante aspectos naturales del ser humano, tales como la competencia y la colaboración.” Recuperado de

<http://maescen.medellin.unal.edu.co/index.php/erudito>

El comienzo del juego es un espacio de exploración y conocimiento de la plataforma donde se logra encontrar herramientas útiles para el buen desempeño durante el juego, una brújula que le permite ubicarse y ver los espacios que no se han explorado, una cápsula que corresponde a un globo aerostático que será utilizado como medio de transporte entre los diferentes mundos y un manual que instruye sobre los principios y estrategias del juego.

Para esta estrategia el juego (curso de fracciones) utilizado en la plataforma corresponde **COPA FRACCIONARIA** alusivo al campeonato mundial de fútbol.

Las unidades temáticas se contemplan como “mundos” en los cuales el participante explora y encuentra los contenidos que pueden ser imágenes, textos o videos, que son suministrados por los personajes del juego y de los cuales se realiza evaluación que dentro del juego corresponde a los “acertijos” y son presentados de forma lúdica.

Este juego se creó con base en seis mundos así: Un mundo inicial en el que se adquieren las instrucciones y las herramientas básicas para emprender la

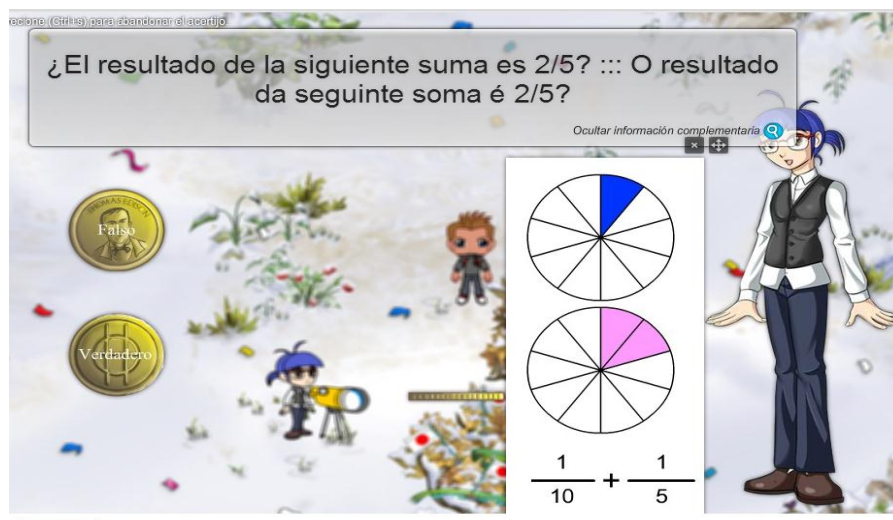
aventura. Un mundo de preconceptos, con contenidos básicos como concepto de fracción, representación, lectura, comparación, múltiplos, divisores, M.C.M., M.C.D., amplificación y simplificación, antes de realizar las operaciones con fracciones. Otro mundo con operaciones de suma y resta con fracciones homogéneas, otro de las fracciones heterogéneas; un mundo de aplicaciones con solución de problemas y un último de datos y curiosidades de las fracciones.

Figura 4-9 Captura de pantalla los seis mundos.



El juego está compuesto por seis mundos, como lo muestra la figura 4-9. Los cuales deben ser recorridos adquiriendo el conocimiento que se presenta en los materiales digitales y sorteando los diferentes acertijos.

El juego presenta una evaluación muy didáctica y lúdica mediante acertijos de diferente estilo, que se adecuan a los diferentes tipos de test así:

Figura 4-10 Captura de pantalla, falso - verdadero.

Para falso y verdadero existe posibilidad de jugar a cara o sello, donde el estudiante analiza una situación presentada y aparecen dos respuestas de las cuales una es correcta, él deberá escoger cara o sello en la moneda que equivale a responder falso o verdadero y por cada acierto recibirá un puntaje de reconocimiento.

Figura 4-11 Captura de pantalla, falso - verdadero.

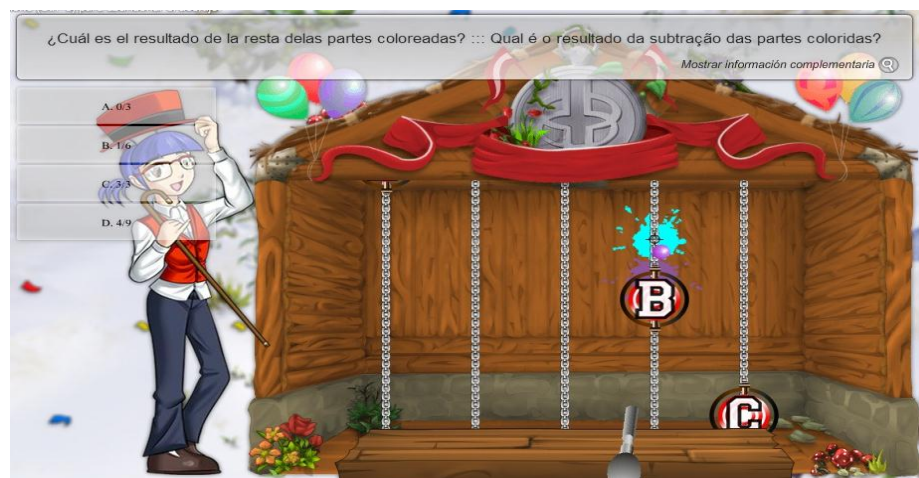
También mediante el cobro de una pena máxima con posibilidades de marcar gol cuando la respuesta sea acertada o de errar si la respuesta es errada. Como lo muestra la figura 4-11.

Figura 4-12 Captura de pantalla, comparación Balanza.



Para realizar ejercicios de comparación de fracciones, el juego presenta un diseño mediante la balanza, donde el participante selecciona uno de los dos términos, según el enunciado de la pregunta, además este estilo de acertijo presenta un límite de tiempo al cabo del cual se pierde la posibilidad de responder. Como lo muestra la figura 4-12

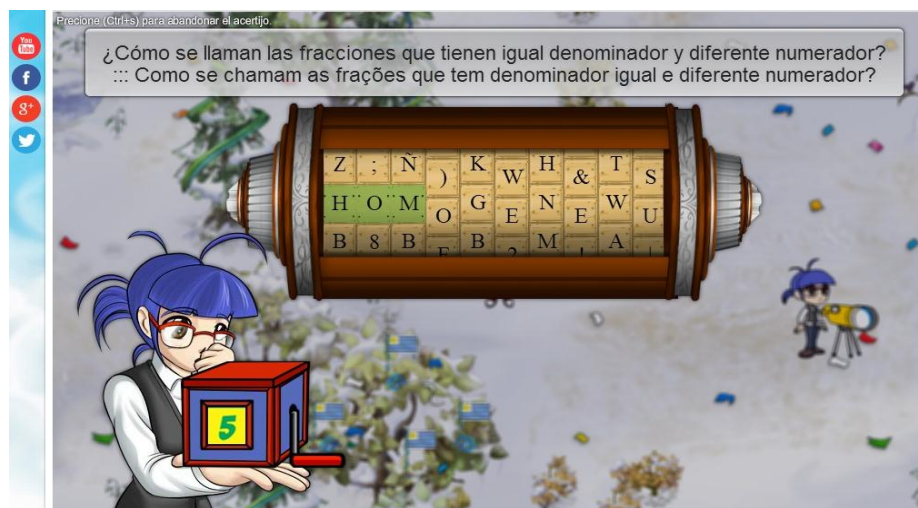
Figura 4-13 Captura de pantalla, selección disparando balas de pintura.



La figura 4-13 presenta la estrategia para aplicar test de selección múltiple con única respuesta. El juego Copa Fraccionaria presenta un enunciado de la

pregunta y las opciones de respuesta se desplazan, por lo que se debe apuntar y disparar a la respuesta acertada con una escopeta que dispara balas de pintura.

Figura 4-14 Captura de pantalla, completando el texto.



Las letras en movimiento se deben seleccionar para responder completando el texto correcto, que cambiará de color cada vez que se seleccionen una letra adecuada y que satisfaga a la pregunta que aparece en la parte superior, esta herramienta cuenta también con límite de tiempo. Como lo muestra la figura 4-14.

Figura 4-15 Captura de pantalla, completando el texto



Con este estilo de acertijo se debe responder escribiendo las letras o números que aparecen en la máquina, para formar la respuesta correcta que corresponda

al enunciado de la pregunta que se encuentra en la parte superior. Al responder correctamente se abre un cofre lleno de monedas de oro, que representan la bonificación por la respuesta correcta, además se debe responder con un límite de tiempo. Como lo muestra la figura 4-15.

Figura 4-16 Captura de pantalla, elección múltiple anillos.



Este estilo de test permite responder a preguntas de elección múltiple con varias respuestas, para seleccionar las respuestas acertadas se lanza un anillo a la botella que está identificada con la letra que indica el resultado que aparece en un listado de respuestas u opciones. Como lo muestra la figura 4-16.

Figura 4-17 Captura de pantalla, elección múltiple globos.



Para elección múltiple con única respuesta, podemos utilizar este estilo de acertijo, donde se presenta un enunciado y unas opciones de respuesta, los globos que contienen las mismas letras de las opciones vuelan y apuntando al globo que contiene la letra correcta y disparando con una cerbatana que estalla el globo correspondiente a la respuesta correcta. Ver figura 4-17.

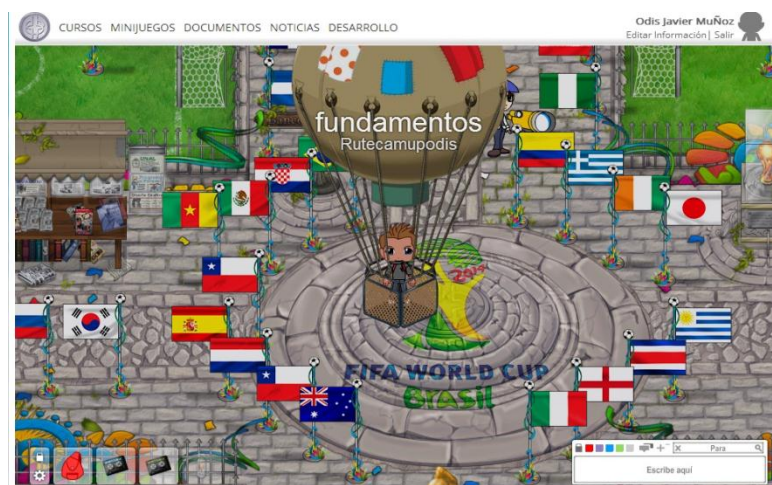
Figura 4-18 Captura de pantalla, clasificación.



La figura 4-18 muestra un acertijo que es una herramienta útil cuando se necesita realizar clasificaciones. Se desplazan los carritos en los que se recibirá una clase de elementos en cada uno, de tal forma que queden clasificados, el elemento a clasificar está representado con una bola que rebota hasta que el participante logre recibirla en el carrito adecuado, con uno solo de los elementos que quede mal clasificado se pierde la prueba. Los criterios de los elementos a clasificar aparecen en un enunciado y los elementos a clasificar van apareciendo de uno en uno. Para recibir acertadamente una bola en el carrito correspondiente.

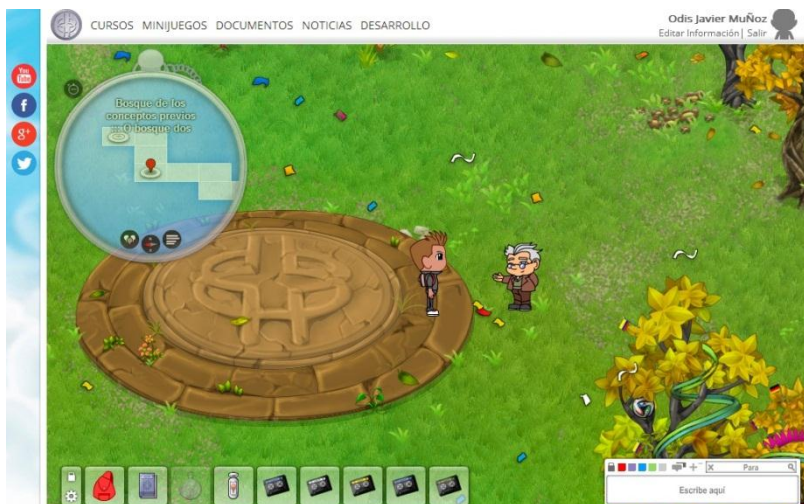
Figura 4-19 Captura de pantalla, clasificación huevos.

La figura 4-19, es una herramienta para realizar preguntas de clasificación, presentadas en un acertijo donde se deben recibir unos huevos y transportarlos para depositarlos en la canastilla que les corresponde según la clasificación. Las respuestas acertadas en todos los acertijos retribuyen con puntos que se pueden disfrutar haciendo compras para mejorar las condiciones del personaje que representa al jugador ya que este es un juego que se desarrolla en tercera persona, donde cada participante se identifica con un AVATAR, que lo puede personalizar.

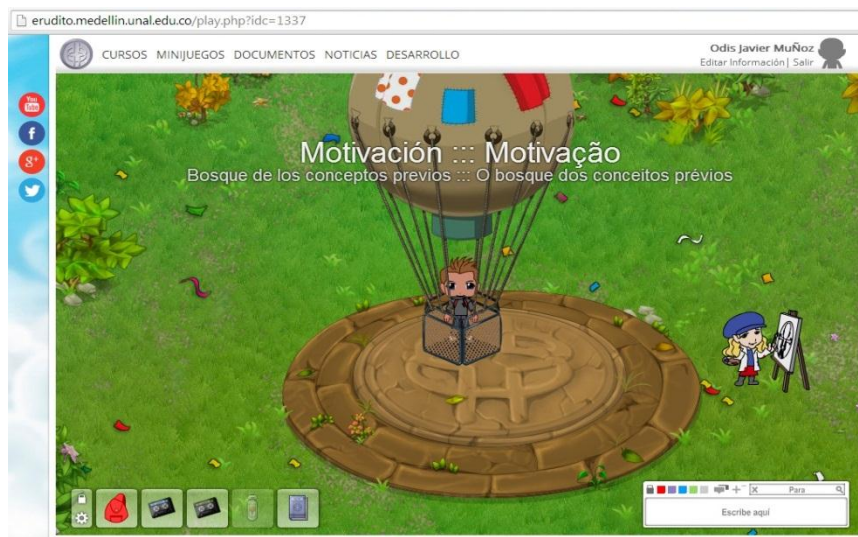
Figura 4-20 Captura de pantalla, ambiente mundialista.

La plataforma presenta un ambiente deportivo y mundialista en el que se desenvuelve el juego **COPA FRACCIONARIA**. En la figura 4-20 se observa las banderas de los diferentes países participantes en el mundial de fútbol, con lo que se motiva a los estudiantes participantes ya que muchos acertijos también evocan un contexto mundialista.

Figura 4-21 Captura de pantalla, desplazamiento a pie.



La figura 4-21, muestra cómo el participante debe desplazarse, explorando toda el área para encontrar información y acertijos que le generen puntuación y posibilidades de ir a otros mundos con conocimientos más complejos, durante el trayecto se encontrarán a los personajes del juego que brindarán información, entregando diferentes materiales digitales como imágenes, videos o textos. También con estos personajes se presentan los diferentes acertijos, el juego se desarrolla en línea por lo que se puede encontrar con otros participantes y con ellos se forman grupos para asumir un trabajo colaborativo ya que se accede a comunicación por chat.

Figura 4-22 Captura de pantalla, desplazamiento en globo.

La figura 4-21, muestra un medio de transporte, que es un globo aerostático, que es suministrado en la parte inicial del juego por uno de los personajes, este medio es indispensable, dado que puede desplazarse de un mundo a otro y este traslado no será posible a pie.

4.2.3 Gestión de medios tecnológicos.

4.2.4 Habiendo construido los materiales y luego de adecuarlos a la plataforma de Erudito se hace necesario contar con un espacio adecuado para su desarrollo.

evitando que los estudiantes trabajen esta estrategia didáctica desde otros espacios diferentes al colegio, sin orientaciones y correcciones respecto a los temas allí tratados, entonces se gestionó ante directivas para que los estudiantes tuvieran posibilidad de ir a la sala de tecnología durante las clases de matemáticas, se recibió apoyo, y se adecuó el horario para que otros cursos no tuvieran clase de tecnología en esos espacios, cumpliendo así con la actividad 2.3, propuesta en la planeación de metodología para ejecución.

Figura 4-23 Estudiantes en la sala de tecnología.



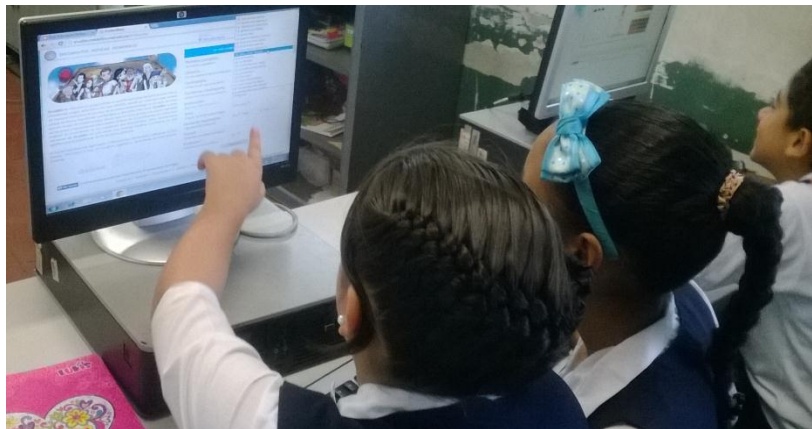
La figura 4-23 muestra a los estudiantes del grado 5° B que son grupo experimental, haciendo uso de la plataforma Erudito, en la sala de tecnología de la institución.

4.3 Aplicación

Para comenzar la aplicación de la estrategia se programó una jornada de acto de inauguración en la que los estudiantes pudieron recibir orientación sobre aspectos básicos para el conocimiento de la plataforma, también se logró comunicación vía Skype con una comunidad escolar de Brasil que motivó a los estudiantes para iniciar el camino de la Copa Fraccionaria, luego durante las clases de matemáticas se profundizó en los contenidos conceptuales y se alternó con el juego creado como estrategia didáctica por espacio de siete semanas, terminando con un acto de clausura donde se determinó a los dos ganadores por adquirir los mejores puntajes en el desarrollo de esta estrategia, ellos fueron premiados con medalla de oro y plata al primer y segundo puesto respectivamente.

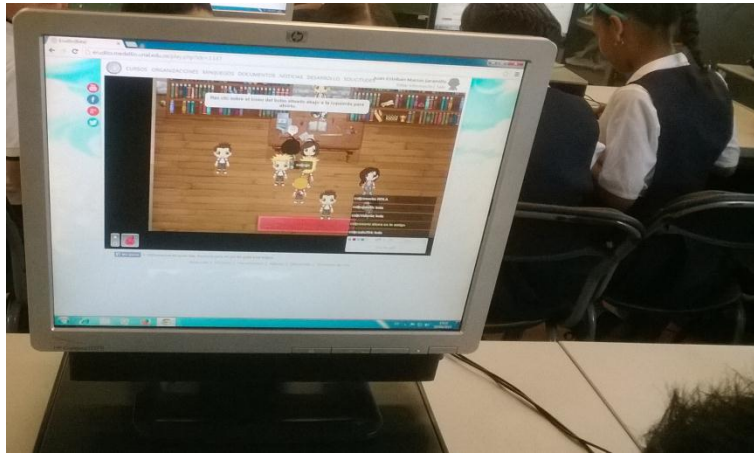
Figura 4-24 Inauguración.

La figura 4-24 muestra el acto de inauguración del juego Copa Fraccionaria, durante la primera semana de aplicación se realizó una introducción a la plataforma erudito.medellin.unal.edu.co, donde se deben registrar para matricularse al curso “**la copa fraccionaria**” creado especialmente para, la implementación de esta estrategia.

Figura 4-25 Registro y matrícula.

En la figura 4-25 se observa la interface de la plataforma Erudito, donde se realiza la matrícula al juego y a partir de estas jornadas se desarrollarán los temas en la plataforma con refuerzo conceptual durante las clases.

Figura 4-26 Estrategia en desarrollo.



En la figura 4-26 se observa a los estudiantes interactuando con otros compañeros, cada uno de los personajes del juego es la representación de un estudiante que está participando en esta actividad, así emprenden la aventura del juego “La copa fraccionaria” para alcanzar el conocimiento a través del juego.

Figura 4-27 Premiación al primer puesto.



Figura 4-28 Premiación al segundo puesto.

Para finalizar la aplicación de la estrategia se obtiene un ranking, que está determinado por los conocimientos que alcanzó dentro del juego y los aciertos al responder a los acertijos y se hace reconocimiento a los mejores desempeños, con imposición de medalla de oro y plata; los demás estudiantes reciben diploma de participación.

En acto público, realizado en el auditorio de la Institución Educativa Julio César García el 18 de julio de 2014, se hizo entrega de diplomas a los participantes y se impuso la medalla de oro al primer puesto: TATIANA BELTRAN MORALES y plata al segundo puesto: JUA SEBASTIAN CARDONA ARANGO, como se puede ver en las figuras 4-27 y 4-28.

Figura 4-29 Entrega de diplomas.



La figura 4-29 muestra la entrega de diplomas a todos los estudiantes participantes, acto que se realizó en la clausura. (Ver anexo B)

Para la aplicación de esta estrategia fue importante establecer la premiación porque despertaba el interés del estudiante en el juego y generó un espíritu de competencia, alcanzando niveles de conocimiento a través del juego.

5 Validación y resultados

En este capítulo se da cumplimiento a la fase cuatro que corresponde a análisis y evaluación de la estrategia didáctica, que tiene el objetivo de validar la eficacia de la estrategia de enseñanza aplicada mediante el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes dividiéndolos en dos grupos: experimental y control. Así se cumple con lo programado en la actividad 4.1

5.1 Análisis y Evaluación

Para la validación se consideraron dos grupos de grado quinto de educación básica primaria de la Institución Educativa Julio César García de Medellín. Uno de ellos fue el grupo experimental, que corresponde al grado 5°B, que es un grupo mixto, de 48 estudiantes, con quien se trabajó la estrategia. El otro grupo fue el grupo de control, que corresponde al grado 5°A, conformado por 46 estudiantes, con el que se desarrollaron las clases de forma tradicional. Los dos grupos son homogéneos en cuanto a rendimiento académico y rasgos demográficos, y sus edades están entre 10 y 12 años. La idea es comparar los resultados del grupo experimental con el grupo control, para determinar la efectividad de la estrategia implementada.

Según Ausubel (1997), para obtener aprendizaje significativo en los estudiantes, es necesario realizar una revisión juiciosa de su estructura cognitiva previa, dado que es ésta, la que habrá de interactuar con el nuevo conocimiento adquirido. Este análisis permitió ajustar la estrategia didáctica para que fuera realmente pertinente, según las necesidades específicas de los estudiantes.

Como primera medida de análisis se tuvo en cuenta un PRE TEST o test de conocimientos previos, aplicado a los dos grupos: experimental y control.

(Ver anexo A)

El pre test está compuesto por un total de 38 ítems, que contemplan 5 aspectos a valorar: Conocimientos previos; comprensión del concepto de fracción en diferentes contextos; equivalencia, comparación y clasificación; operaciones de suma y resta; y aplicación en solución de problemas. Se analiza la cantidad de aciertos que tuvieron los estudiantes en cada aspecto, valorando cada uno de ellos.

5.1.1 Resultados PRE TEST

Tabla 5-1 Resultados PRE TEST en el grupo experimental

PRE TEST GRUPO EXPERIMENTAL				
PREVIOS/10	CONCEPTO/13	COMPARACIÓN/6	OPERACIÓN/4	APLICACIÓN/5
<u>249</u>	<u>8</u>	<u>61</u>	<u>3</u>	<u>0</u>
480	624	288	192	240

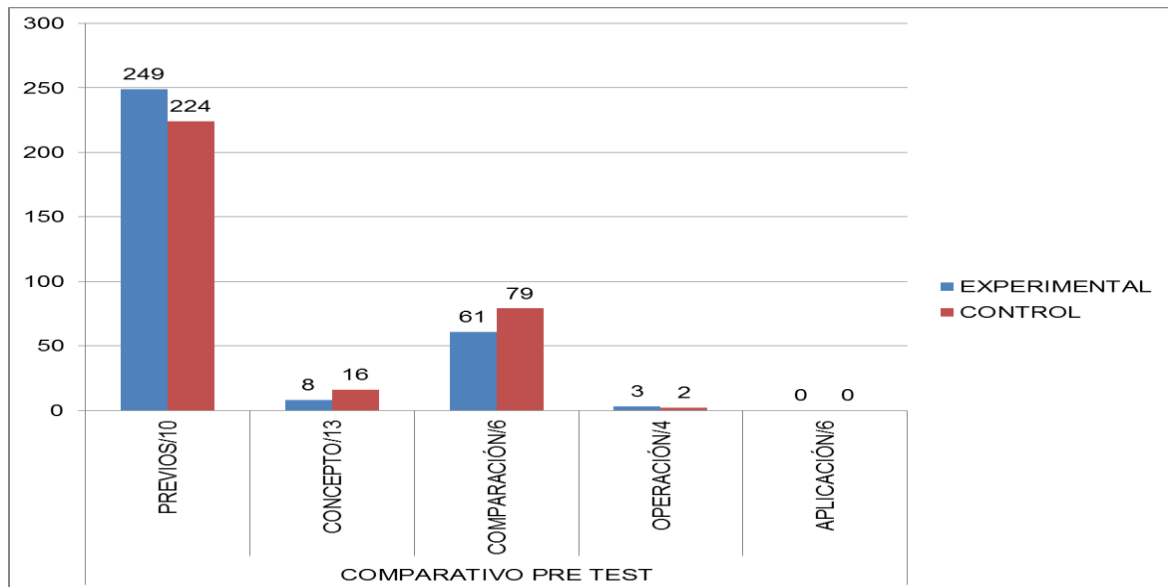
La tabla 5-1 deja ver el número de respuestas acertadas, sobre el número de respuestas posibles, en cada uno de los cinco criterios que se evaluó, en el test aplicado al grupo experimental.

Se nota que hay algún dominio en los conocimientos previos, esto se debe a que estos contenidos son vistos desde grados anteriores, mientras que los contenidos sobre operaciones y aplicaciones casi no son conocidos para los estudiantes.

Tabla 5-2 Resultados PRE TEST en el grupo de control

PRE TEST GRUPO CONTROL				
PREVIOS/10	CONCEPTO/13	COMPARACIÓN/6	OPERACIÓN/4	APLICACIÓN/5
<u>224</u>	<u>16</u>	<u>79</u>	<u>2</u>	<u>0</u>
460	208	216	144	230

La tabla 5-2 nos muestra un número de respuestas acertadas muy parecidas al grupo experimental, con mejores resultados en los conocimientos previos,

Figura 5-1 Comparativo PRE TEST.

La figura 5-1 muestra el comparativo de respuestas acertadas en los dos cursos. Con esta valoración, nos podemos dar cuenta que los conocimientos previos de todos los estudiantes están en la escala nacional: BAJO, lo que ratifica la dificultad en el tema y exige la búsqueda de estrategias pedagógicas que permitan mejorar esta situación.

Es notoria la dificultad en el tema, incluso en cada uno de los aspectos estudiados, se refleja mayor conocimiento en los conocimientos previos referentes a los términos, lectura, múltiplos y divisores, esto gracias a que estos temas fueron reforzados como introducción.

5.1.2 Resultados POS TEST

Tabla 5-3 Resultados PRE TEST. Resumen

Pre-test	Nro. Estudiantes	Media	Desv. Est.	t	P-value
Grupo de control	43	0.9823	0.3670	0.8096	0.4203
Grupo experimental	46	0.9182	0.3798		

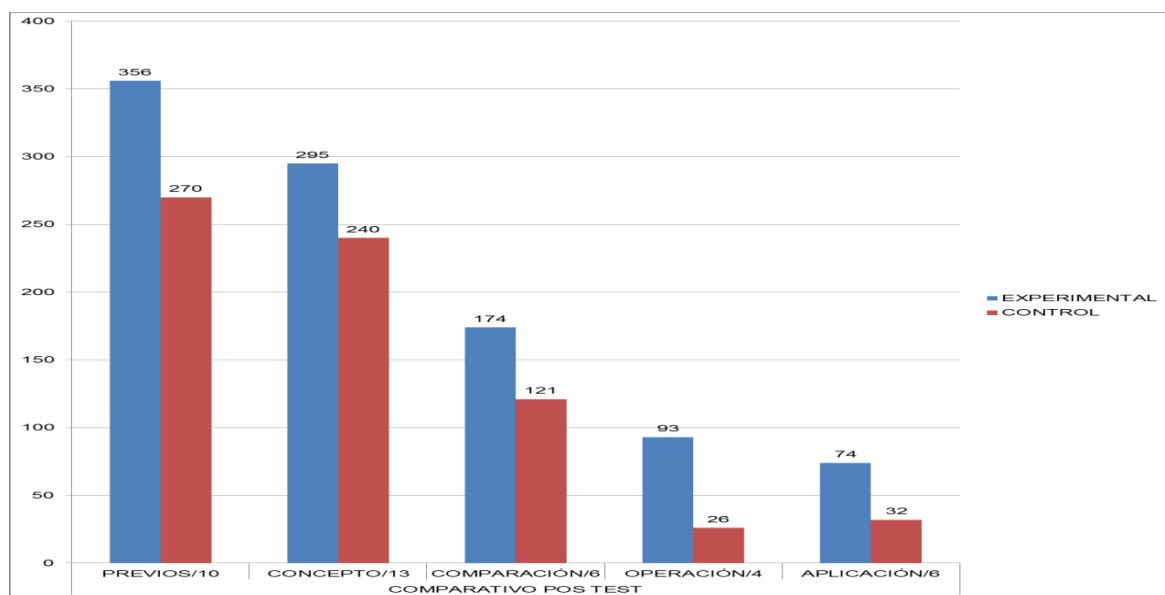
Tabla 5-4 Resultados POS TEST. Resumen

Pos-test	Nro. Estudiantes	Media	Desv. Est.	t	P-value
Grupo de control	43	2.0543	1.0254	4.4370	<0.0001
Grupo experimental	44	2.8904	0.6975		

Como se muestra en la tabla 5-3, al comparar el rendimiento previo de los grupos de control y experimental (pre-test), se obtiene un estadístico t de 0.8096 con un correspondiente valor-p de 0.4203. Esto indica que no hay una diferencia estadística entre los dos grupos antes de hacer la intervención.

Entre tanto, como se muestra en la tabla 5-4, al comparar los resultados de rendimiento del post-test, se obtiene un estadístico t de 4.4370 con un correspondiente valor-p < 0.0001. Esto indica que hay una diferencia estadísticamente entre ambos grupos, a favor del grupo de control. De hecho, tal diferencia es cercana al 41%.

Figura 5-2 Comparativo POS TEST.



En la figura 5-2, Podemos ver que las estrategias de enseñanza han producido grandes cambios en referencia a los resultados que se obtuvieron en el PRE TEST, y eso era de esperarse ya que cada uno de los cursos ha sido concebido en procura de alcanzar el conocimiento del tema planteado. Corresponde ahora hacer un análisis del efecto causado con respecto a la estrategia que se utilizó en cada curso, para esto se estableció una comparación de los resultados en el POS TEST de los dos grupos: grupo experimental y el grupo control; lo que determina una diferencia marcada en favor de la estrategia de aprendizaje basado en juegos digitales.

Para la valoración se tiene en cuenta que el pre test está compuesto por un total de 38 ítems y se calculará mediante la fórmula:

$$\text{Valoración} = \frac{5.0}{\text{total ítems}} \times \text{número aciertos}$$

Estos resultados se presentan teniendo como rango de valoraciones de 0.00 a 5.00 pero igualmente de acuerdo al decreto 1290 de 2009, se reglamenta que la valoración de los estudiantes de básica y media se debe hacer en la escala: Bajo, Básico, Alto y Superior, por lo que se establece la respectiva equivalencia.

Tabla 5-5 Equivalencia escalas de valoración.

Bajo	Entre $(1 \leq x < 3.0)$
Básico	Entre $(3.0 \leq x < 3.8)$
Alto	Entre $(3.8 \leq x < 4.5)$
Superior	Entre $(4.5 \leq x < 5.0)$

La tabla 5-5 muestra los rangos de calificación aplicados en el Sistema Institucional de Evaluación de Estudiantes SIEE.

5.2 Validación de satisfacción

Validar mediante encuesta el grado de satisfacción de los estudiantes y padres de familia hacia la estrategia implementada. (Actividad 4.2)

5.2.1 Percepción de estudiantes.

Para los estudiantes se validó mediante encuesta digital anónima, con 10 ítems, aplicada teniendo en cuenta la enseñanza tradicional y otra después de aplicar la estrategia de aprendizaje basado en juegos digitales. Como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 5-3 Captura de pantalla. Test de percepción.

Test de percepción I.E. Julio Cesar Garcia II ☆

Archivo Editar Ver Insertar Respuestas (98) Herramientas Ayuda

Diseño: Galletas No se aceptan más respuestas Ver respuestas Ver el formulario publicado

Este formulario se ha desactivado.

El formulario "Test grupo control" ya no acepta respuestas.
Intenta ponerte en contacto con el propietario del formulario si crees que se trata de un error.

▼ Configuración del formulario

☐ Mostrar barra de progreso en la parte inferior de las páginas del formulario

Página 1 de 1

Test de percepción

Por favor responde las siguientes preguntas de forma honesta. No te preocupes, no se calificará

¿En general, cuál es tu nivel de interés en la asignatura?*

1 2 3 4 5

● ● ● ● ●

¿Qué tan agradables te parecen las clases?*

1 2 3 4 5

● ● ● ● ●

¿Qué tal te ha parecido la metodología seguida hasta el momento en la clase?*

1 2 3 4 5

● ● ● ● ●

¿Sugerirías que se emplee la misma metodología de clase en otras asignaturas?*

La figura 5-3, muestra la plataforma de Google Docs, utilizada para la realización del Test.

Para facilitar la elaboración de tablas y gráficas estas preguntas fueron codificadas como lo muestra la tabla 5-6.:

Tabla 5-6 Ítems, percepción estudiantes.

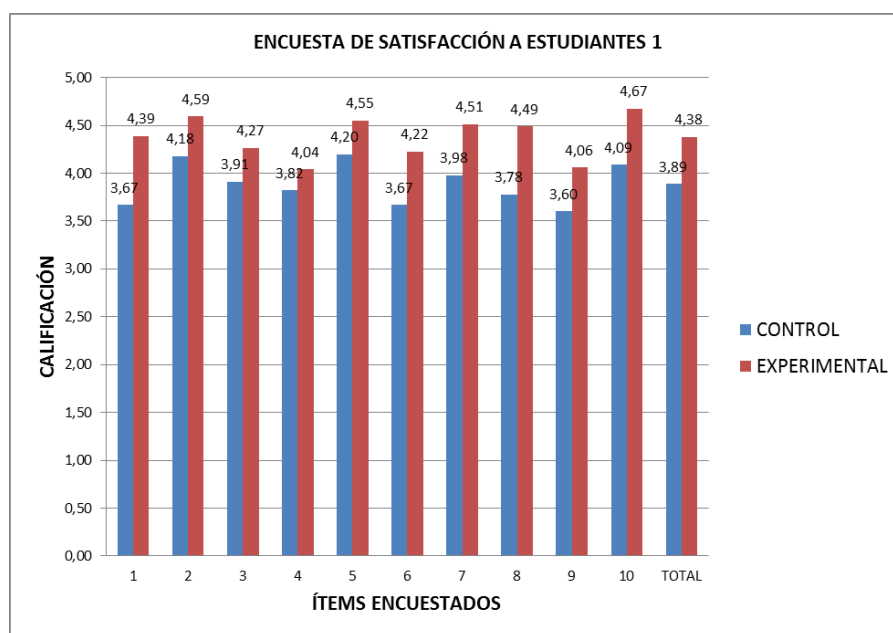
1	¿En general, cuál es tu nivel de interés en la asignatura?
2	¿Qué tan agradables te parecen las clases?
3	¿Qué tal te ha parecido la metodología seguida hasta el momento en la clase?
4	¿Sugerirías que se emplee la misma metodología de clase en otras asignaturas?
5	¿Hasta el momento sientes que has aprendido los temas de clase?
6	¿La interacción con tus compañeros de clase ha influido en tu aprendizaje durante esta clase?
7	¿La forma en que se han presentado los contenidos de la clase ha sido agradable?
8	¿La forma en que se han evaluado los contenidos de la clase ha sido agradable?
9	¿Has dedicado suficiente tiempo y esfuerzo para estudiar esta asignatura?
10	¿Esperas obtener una calificación alta en esta asignatura?

Tabla 5-7 Test de percepción inicial en el grupo control

ENCUESTA INICIAL PERCEPCIÓN ESTUDIANTES Control											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Media	3,6087	4,1304	3,8913	3,8222	4,2000	3,6667	3,9778	3,7778	3,6000	4,0889	3,8764
Desv Est	0,8294	1,0024	0,9244	0,8059	0,8421	0,8790	0,8115	0,9508	0,8367	0,9729	

Tabla 5-8 Test de percepción inicial en el grupo experimental

ENCUESTA INICIAL PERCEPCIÓN A ESTUDIANTES Experimental											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Media	4,3878	4,5918	4,2653	4,0408	4,5510	4,2245	4,5102	4,4898	4,0612	4,6735	4,3796
Desv Est	0,6061	0,6096	0,8107	0,9345	0,6789	0,7435	0,8447	0,7938	0,8268	0,5912	

Figura 5-4 Test inicial de percepción.

En la figura 4-5, se presenta el gráfico de la percepción inicial y se hace un comparativo entre los dos grupos de grado quinto que corresponden al control y experimental respectivamente. En la pregunta número uno se nota que el interés por la asignatura es predominante en el grupo experimental; esto es recurrente en todas las preguntas por lo que se puede determinar que el grupo experimental se siente mejor que el grupo control en cuanto a motivación, expectativas, estrategias y evaluación.

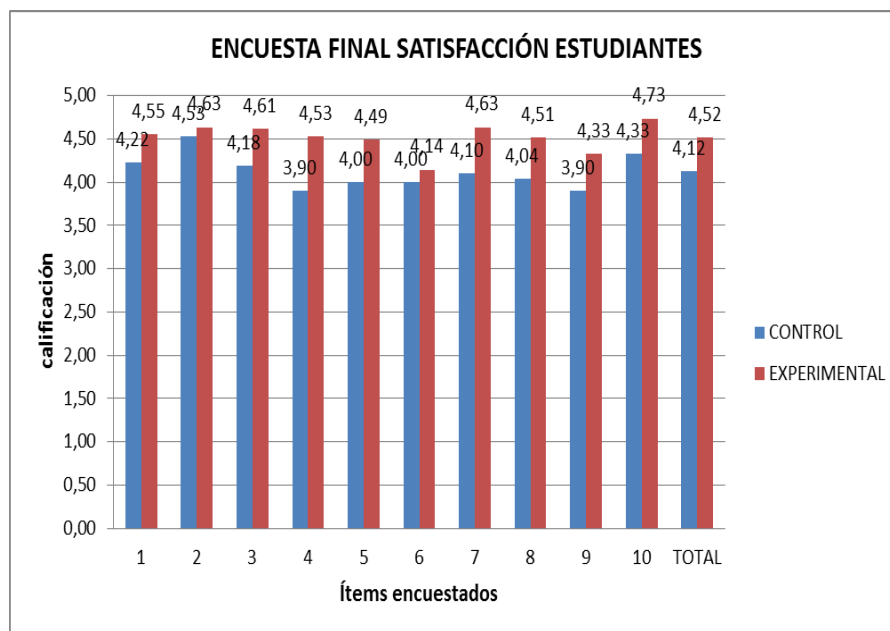
Tabla 5-9 Test percepción final, control.

ENCUESTA FINAL PERCEPCIÓN ESTUDIANTES Control											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Media	4,2245	4,5306	4,1837	3,8980	4,0000	4,0000	4,1020	4,0408	3,8980	4,3265	4,1204
Desv Est	0,7710	0,7101	0,8581	0,9409	1,0992	0,7906	0,9409	1,0400	0,8955	0,7184	

Tabla 5-10 Test percepción final, experimental.

ENCUESTA FINAL PERCEPCIÓN ESTUDIANTES Experimental											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Media	4,5510	4,6327	4,6122	4,5306	4,4898	4,1429	4,6327	4,5102	4,3265	4,7347	4,5163
Desv Est	0,6145	0,6019	0,7308	0,7933	0,6808	1,0992	0,6355	0,6165	0,8753	0,5692	

Figura 5-5 Test final de percepción.



Las tablas 5-7 y 5-8 muestran, que inicialmente los estudiantes se encuentran satisfechos con las estrategias pedagógicas y que el grupo experimental se encuentra con mayor grado de aceptación y motivación. Las tablas 5-9 y 5-10 dan cuenta que después de la intervención, la tendencia del grupo experimental sigue en aumento alcanzando un nivel superior con una nota grupal superior a 4,5.

Mantener un alto nivel de expectativa y aceptación ayuda al buen desempeño y cambia la forma de ver las matemáticas y favorece un buen ambiente para el aprendizaje.

5.2.2 Percepción de padres

Se dio a conocer el proyecto a los padres de familia, para contar con su apoyo, especialmente con el acompañamiento y permiso durante las jornadas de actividad de la estrategia pedagógica ya que es necesario el acceso al internet. Inicialmente se envió un comunicado con los estudiantes y se solicitó la autorización de los padres. (Ver anexo C)

Terminadas las actividades de esta estrategia pedagógica, con los estudiantes del grupo experimental se envió encuesta de percepción para los padres de familia, la que fue diligenciada y devuelta. (Ver anexo D)

Se recibieron 43 respuestas en las cuales se nota la gran satisfacción de los padres de familia, por ver a sus hijos motivados y la mayoría solicitan que se presenten más oportunidades de participar en proyectos como este.

La encuesta está basada en tres ítems, que para facilidad de la ubicación en la tabla se han enumerado, pero que en el instrumento aparecen así:

1. ¿Su hijo(a) discutió el experimento en casa? Si () No ()

En caso afirmativo, ¿Cuáles fueron los comentarios más comunes?

2. ¿Su hijo(a) tuvo una actitud positiva o mejor a lo normal en relación a sus estudios en matemáticas durante este periodo? Si () No ()

En caso afirmativo, ¿Qué destaca de dicha actitud?

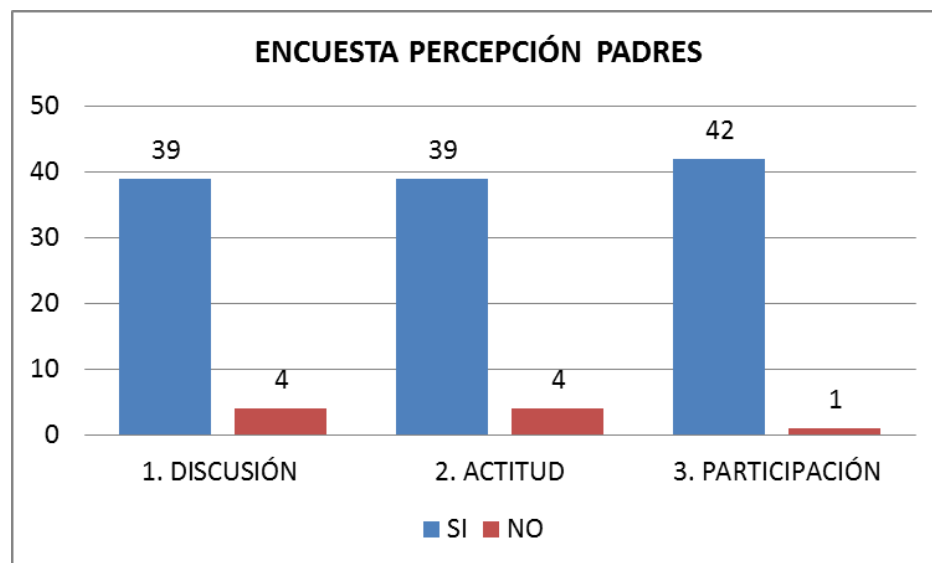
3. ¿Gustaría que su hijo(a) participara en el futuro de experimentos similares a este? Si () No () ¿Por qué?

Tabla 5-11 Test percepción padres.

	SI	NO
1. DISCUSIÓN	39	4
2. ACTITUD	34	4
3. PARTICIPACIÓN	42	1

La tabla 5-11 muestra los resultados de la encuesta a padres, que hace ver una alta satisfacción de los padres de familia ante la utilización de esta estrategia didáctica y muchos de ellos expresan en sus respuestas el interés por que se continúe utilizando estas para mantener el interés por el estudio en los estudiantes.

Figura 5-6 Test de percepción padres.



Según los valores correspondientes a la tabla Tabla 5-11, se aprecia que 39 estudiantes socializaron la experiencia en casa y tuvieron mejor actitud hacia el estudio lo que alcanza casi 91%, también que a 42 les gustaría que su hijo participara nuevamente en experimentos similares, lo que representa aproximadamente un 98%.

6 Conclusiones y trabajo futuro

Este trabajo final de maestría ha permitido hacer una reflexión pedagógica sobre la metodología de enseñanza que utilizamos tradicionalmente en el aula, reconociendo que los tiempos las generaciones y los contextos cambian constantemente, lo que exige que también los maestros mantengamos esa expectativa de cambio para ofrecer a nuestros estudiantes, estrategias acorde a sus intereses y al momento que ellos viven, recordando la cita de Albert Einstein: “Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo.”

La estrategia didáctica presentada a través Erudito, es una oportunidad para comenzar el cambio de nuestra metodología de enseñanza, como se pudo evidenciar en el presente trabajo y en la actitud de los estudiantes día a día al llegar a clase, sabiendo que tienen la oportunidad de hacer uso de la tecnología y de una estrategia lúdica que les permite la oportunidad de alcanzar el conocimiento de una forma diferente y que teniendo en cuenta los postulados de Ausubel, el interés es fundamental para alcanzar el aprendizaje significativo.

Si bien esta estrategia permitió a los estudiantes adquirir el conocimiento con una estrategia basada en juegos digitales, no está por demás aclarar que el trabajo fue complementado con las clases dirigidas magistralmente en el aula para orientar, reforzar y permitir la aclaración de dudas que los estudiantes presentan, porque el juego está dirigido hacia el acercamiento al conocimiento y perdería sentido si se hace por simple juego confundido como diversión u ocio.

Visto desde la posición del docente, esta plataforma es una excelente oportunidad para atreverse a dar ese paso al cambio, ya que su manejo es sencillo y muy inductivo de tal forma que no se requiere de mayores conocimientos tecnológicos para construir los cursos según la temática y el grado de complejidad según el nivel de escolaridad deseado. En muchas oportunidades nos abstenemos de iniciar estos cambios por el pánico que puede generar el manejo de plataformas educativas que requieren de alto conocimiento informático

y largas jornadas para construir contenidos digitales, es algo que queda resuelto cuando se decide intentar la búsqueda de otras alternativas de enseñanza.

Los resultados obtenidos al establecer comparativos entre grupo experimental y control permiten asegurar que el trabajo fue exitoso y generó un buen ambiente de estudio involucrando a diferentes estamentos de la comunidad educativa, como directivas, docentes, estudiantes y padres de familia quienes valoraron favorablemente la utilización de esta estrategia y manifiestan deseos para que se continúen utilizando estrategias como esta.

6.1 Trabajo futuro

Lo importante de esta clase de trabajos es que no se queden en una experiencia como caso concluido, por el contrario es necesario darles continuidad y fortalecer las estrategias pedagógicas con herramientas lúdicas y como un proceso continuo y permanente.

Una dificultad que se presentó durante el desarrollo de este trabajo final fue la deficiente infraestructura tecnológica de la institución donde se realizó el estudio de caso ya que el número de computadores no era suficiente para un trabajo personalizado con los estudiantes ya que el grupo experimental contó con cuarenta y ocho estudiantes y la sala de tecnología ofrece únicamente veinte computadores. Ante esto una recomendación es determinar que el grupo experimental no supere el número de computadores para que la estrategia sea más productiva. De igual forma se requiere que la comunidad educativa, cuente con estos recursos para actividades individuales requieren de estos recursos.

Dentro de interacción en la plataforma se notó que muchos estudiantes utilizaron el curso con una finalidad de competición y como estrategia para alcanzar mayor puntaje podía salir del acertijo y volver a entrar, con un indicio de la respuesta, particularmente en los acertijos de falso o verdadero, sin llegar a la reflexión y al ejercicio pedagógico de encontrar mediante análisis la respuesta adecuada. La recomendación entonces es que la evaluación de los conceptos tratados en esta


estrategia sea acompañada de otras estrategias evaluativas como la socialización, la confrontación en el grupo y la valoración individual mediante pruebas escritas.

Las jornadas de utilización de la estrategia en plataforma no deben ser extensas ya que con la alta motivación y expectativa de los estudiantes, alcanzan a recorrer gran parte del juego y cubrir muchos temas que fácilmente pueden ser superados en el juego sin dejar buena asimilación del conocimiento. La recomendación en esta dificultad es que las sesiones sean cortas, con temas muy específicos y que puedan ser profundizados mediante explicación en la clase.

Anexos

A. Anexo: PRE TEST

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL MONTEIRO LOBATO - BRASIL COLÉGIO SANTA BERTILLA BOSCARDIN – COLOMBIA INTITUCIÓN EDUCATIVA JULIO CÉSAR GARCÍA – COLOMBIA PROYECTO ERUDITO – MUNDIAL DE LAS FRACCIONES PRUEBA DIAGNÓSTICA	
Nombre: _____ Grado: _____ Grupo: _____ Fecha: _____	
Profesor(a): _____ Área : Matemática Calificación: _____	



1. Asocie el enunciado de la columna izquierda con la respuesta de la derecha:

a) $\frac{4}{3}$	() Três quintos.
b) $\frac{5}{6}$	() Fracción impropia.
c) 15 y 20	() 5 es el numerador de la fracción.
d) $\frac{3}{5}$	() Son números primos.
e) 7 y 13	() 5 es su máximo comun divisor.
f) 1, 2, 3, 4, 6 y 12	() Son los divisores de 12

2. Coloque (V) si el enunciado es VERDADERO o (F) si es FALSO

- a. () En una fracción el denominador indica el total de partes del entero.
- b. () Los números primos tienen infinitos divisores.
- c. () Los números tienen únicamente dos múltiplos.
- d. () Las fracciones homogéneas tienen el mismo denominador.

3. En la palabra FÚTBOL:

- a. Determine la fracción que indica la cantidad de vocales con respecto al total de letras.
- b. Determine la fracción que indica la cantidad de consonantes con respecto al total de letras.
- c.Cuál de las dos fracciones es mayor?

En la copa del mundo tenemos 32 equipos participantes. Tenemos 8 grupos de 4 equipos cada uno y 5 fases para llegar a ser campeón. A cada fase clasifican la mitad de los equipos de la fase anterior.

4. ¿En cada fase Cuáles son las fracciones que representan a los equipos **que pasan** con relación al total de equipos participantes?

- a. A segunda fase pasan 16 equipos ¿Qué fracción pasó? _____
- b. A tercera fase pasan 8 equipos ¿Qué fracción pasó? _____
- c. A cuarta fase pasan 4 equipos ¿Qué fracción pasó? _____
- d. A quinta fase (final) pasan 2 equipos ¿Qué fracción pasó? _____
- e. ¿Qué fracción representa al campeón? _____

5. ¿En cada fase Cuáles son las fracciones que representan a los equipos **eliminados** con relación al total de equipos participantes?

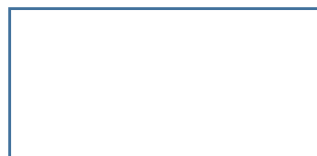
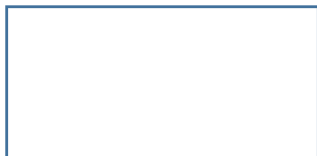
- a. ¿Qué fracción se eliminó en segunda fase? _____
- b. ¿Qué fracción se eliminó en tercera fase? _____
- c. ¿Qué fracción se eliminó en cuarta fase? _____
- d. ¿Qué fracción se eliminó en quinta fase? _____
- e. ¿Qué fracción representa al campeón? _____

6. Coloque (V) si el enunciado es VERDADERO o (F) si es FALSO

- a. () $16/32$, $8/32$, $4/32$, $2/32$ e $1/32$ estas fracciones son equivalentes.
- b. () $16/32$, $8/16$, $4/8$, $2/4$ e $1/2$ estas fracciones son equivalentes.
- c. () $16/32$, $8/32$, $4/32$, $2/32$ e $1/32$ estas fracciones son homogéneas.
- d. () $16/32$, $8/16$, $4/8$, $2/4$ e $1/2$ estas fracciones son impropias.

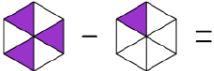
7. Agrupe en cada rectángulo las fracciones equivalentes:

$3/4$ $2/5$ $6/8$ $9/12$ $10/25$ $12/16$ $4/10$ $6/15$

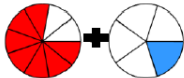


8. Realice las siguientes operaciones:

a. $\frac{3}{4} + \frac{7}{4} =$

b. 

c. $\frac{7}{8} - \frac{2}{6} =$

d. 

9. En un entrenamiento, la selección brasilera gasta $\frac{3}{5}$ de los litros de agua reservada para los entrenamientos. Al día siguiente gastan $\frac{2}{7}$ del agua.

- ¿Qué fracción de agua fue gastada en los entrenamientos?
- ¿Sobró o faltó agua?, Indique su resultado con una fracción.

10. Cada selección presenta en el campo de juego a $\frac{11}{18}$ de los jugadores. Los demás jugadores esperan en el banco de reserva. Indique la fracción que representa a los jugadores del banco de reserva.

11. En un partido del grupo C, fue anotado el primer gol en $\frac{1}{9}$ del primer tiempo. Sabiendo que cada tiempo es de 45 minutos. ¿En qué minuto anotaron el primer gol?

12. En un partido entre Brasil y México, Brasil anotó el primer gol en $\frac{1}{5}$ del primer tiempo. Poco después, a los $\frac{2}{3}$ del mismo tiempo México empató el juego.

¿Qué fracción representa la diferencia de tiempo entre los dos goles?

B. Anexo: Diploma de participación



C. Anexo: Autorización de padres.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JULIO CÉSAR GARCÍA Proyecto Erudito – Copa fraccionaria

Queridos padres de familia,

Durante los meses de mayo y junio del presente año sus hijos participarán de un proyecto desarrollado entre varias instituciones educativas de Colombia y Brasil con el apoyo de la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad Feevale.

Más específicamente, dentro de la asignatura de matemáticas, los estudiantes de dichas instituciones, entre ellas la nuestra, estudiarán fracciones y tendrán la oportunidad de intercambiar conocimientos, experiencias y resolver dudas a través de Internet por medio de una plataforma llamada erudito (<http://erudito.medellin.unal.edu.co/>).

Quisiéramos que durante ese periodo ustedes acompañaran a sus hijos en casa, incentivándolos a participar conectándose a la plataforma (en caso de contar con conexión) y a interactuar con sus colegas brasileiros. Su apoyo es sumamente importante para el proyecto y para el aprendizaje de sus hijos.


Después de este periodo enviaremos algunas preguntas referentes a los cambios que ustedes puedan percibir en los hábitos de estudio, actitudes y aprendizaje de sus hijos en el campo de la matemática. De antemano les solicitamos el favor de responder y retornar las respuestas a dichas preguntas y las respectivas observaciones.

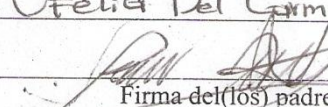
Cordialmente,
Equipo de realización del proyecto

Agradecemos su colaboración y nos ponemos a su disposición para resolver cualquier duda sobre el proyecto.

Autorización

Autorizo a mi hijo(a) Valentina Sanchez Barreto para participar en el proyecto.



Ofelia Del Carmen Barreto Ramirez


Firma del(los) padres responsables

ARBEY TAMAYO CH.

D. Anexo: Percepción padres.

Encuesta de percepción de padres.

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA "JULIO CÉSAR GARCÍA"
"Construyendo convivencia formamos personas con visión empresarial"

Proyecto Erudito – Copa fraccionaria

Medellín, 7 de julio de 2014

Queridos padres de familia,

Terminamos las actividades del proyecto y quisiéramos contar con su colaboración para responder las siguientes preguntas, las cuales son importantes para la validación del proyecto.

1. ¿Su hijo(a) discutió el experimento en casa? Si ☒ No ()

En caso afirmativo, ¿Cuáles fueron los comentarios más comunes?

UN PROYECTO MUY BUENO Y LO QUISTERA
SEGUIR DESARROLLANDO MÁS SEGURO
MUY BUENO COMPARTIR CONOCIMIENTOS CON
ALUMNOS DE OTROS PAISES.

2. ¿Su hijo(a) tuvo una actitud positiva o mejor a lo normal en relación a sus estudios en matemáticas durante este periodo? Si ☒ No ()

En caso afirmativo, ¿Qué destaca de dicha actitud?

EL BUEN DESEMPEÑO CON EL TRABAJO
DE FRACCIONES

3. ¿Gustaría que su hijo(a) participara en el futuro de experimentos similares a este? Si ☒ No ()

¿Por qué?

POR QUE MI HIJA ADQUIRIRIA MUY BUENOS
CONOCIMIENTOS Y TENDRIA MUY LINDAS
EXPERIENCIAS EN EL CAMINO DE SU FORMACION
ACADEMICA, ALGO ESPECIAL QUE NO TODOS LOS ESTUDIANTES
TENDRIAN.

Agradecemos profundamente su ayuda

Cordialmente,
Equipo de realización del proyecto

Referencias

- Ausubel, D. & Novak, J. & Hanesian, H. (2009). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Ed. Trillas. México.
- Beltrán, J. (2003). *Estrategias de Aprendizaje*. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- Cepeda, J. (2004). *Metodología de la Enseñanza Basada en Competencias*, Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) Universidad Autónoma del Noreste, México.
- Coll, C. (2007). *Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades*. Ministerio de Educación. Argentina.
- Congreso de la república,(Bogotá). (1994) *Ley 115 de Febrero 8 de 1994, ley general de educación*.
- European SchoolNet. (2006). *Impacto de las TIC en escuelas europeas*. European Commission, Education and training.
- Fundación Educación para el Desarrollo FAUTAPO. (Bolivia) (2009). *Guía de metodologías educativas participativas y juego educativo*.
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- Godino, J. (2003). *Didáctica De Las Matemáticas Para Maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. Granada España.
- Hincapié, C. (2011). *Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados, con los docentes de primaria de la Institución Educativa San Andrés de Girardota*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

León, G. (2011). *Unidad Didáctica: Fracciones*. (Tesis de Maestría). Universidad de Granada. Granada.

Malone, T. (1982). *What makes computer games fun?* SIGSOC Bulletin, 13(2-3), 143.

Ministerio de educación Nacional, (Bogotá), (1994). *Decreto 1860 del 3 agosto de 1994*.

Moreira, M.(2007). *Aprendizaje Significativo: De la visión clásica a la visión crítica*. Instituto de Física. Universidad Federal del Rio Grande del Sur. Porto Alegre, Brasil.

Olfos, R. (2011). *Dificultades en el aprendizaje de las fracciones y el conocimiento del profesor*. Trabajo presentado en XIII Congreso Interamericano de Educación Matemática CIEM, Recife.

Prensky, M. (2007). *Digital game based learning*. Paragon House.

Pruzzo, V. (2012). *Las fracciones: ¿Problema de aprendizaje o problemas de la enseñanza?*. Revista Pilquen. Sección Psicopedagogía, Año XIV Nº 8, Argentina.

Vargas, M. (2003). *Materiales Educativos: Procesos y Resultados*, 1º Edición. Unidad Editorial del Convenio Andrés Bello. Colombia.